Untersuchungen zur Pflanzengeographie von West-China.

Von

L. Diels.

Mit 5 Karten und 1 Profil im Text.

Einführung.

Als bekannt wurde, daß G. Forrest auf seinen Reisen in Yünnan und dem angrenzenden Ost-Tibet 1904—6 sehr umfangreiche Pflanzensammlungen angelegt und dem Botanischen Garten zu Edinburgh überwiesen hatte, schien eine Erweiterung unserer Kenntnis von der Flora des westlichen China erreichbar zu sein. In dieser Erwägung übernahm ich mit entgegenkommendem Einverständnis von Professor J. Bayley Balfour die Bearbeitung der Forrestschen Kollektion. Sie bot mir die Möglichkeit, die seit Franchets Tod unausgefüllt gebliebenen Lücken zu beseitigen und zum erstenmal von der Flora dieser reichen und durch Delavay berühmt gewordenen Gegenden einen vollständigen Überblick zu gewinnen. Die speziellen Ergebnisse dieser Bearbeitung sind samt den Beiträgen einiger Monographen kürzlich in den Notes from the Royal Botanic Garden Edinburgh Nr. XXIII—XXXVI (1911—1913) zur Veröffentlichung gelangt[1]. In-

1) Plantae Chinenses Forrestianae. Notes R. Bot. Gard. Edinburgh: No. XXIII (1911) *Rosa*, *Rubus* (W. O. Focke), p. 65—78, pl. LXII—LXIX, *Pedicularis* (G. Bonati), p. 79 bis 92, pl. LXX—LXXV. — No. XXIV (1912): *Orchidaceae* (R. Schlechter), p. 93—114, pl. LXXVI—LXXXIV; *Sedum* (R. Hamet p. 115—122, pl. LXXXV—LXXXVI; *Saxifraga* and *Bergenia* (A. Engler und E. Irmscher) p. 123—148, pl. LXXXVII—CII. — No. XXV (1912): New and Imperfectly Known Species (L. Diels) p. 161—308. — No. XXXI (1912) Numerical Catalogue of all the Plants collected by G. Forrest during his first exploration of Yunnan and Eastern Tibet in the Years 1905, 1906 (L. Diels) Nos. 1—1120, p. 1—80; No. XXXII (1912), Nos. 1121—2757, p. 81—160; No. XXXIII (1912), Nos. 2758—4481, p. 161—240; No. XXXIV (1913), Nos. 4482—5099. Calalogue of the Species arranged in Natural Orders A—O, p. 241—320. — No. XXXV, XXXVI erscheinen noch 1913.

Zu vergleichen dazu sind noch zwei frühere Beiträge in denselben »Notes«: No. XVII (1907): *Gentianaceae* (G. Forrest), p. 69—82, pl. XII—XIX, und No. XIX (1908): *Primulaceae* (G. Forrest) p. 213—239, pl. XXVI—XLIII.

dem ich auf diese Publikationen verweise, will ich hier einige Gegenstände der Pflanzengeographie besprechen, und damit Untersuchungen fortsetzen, die ich vor zehn Jahren noch auf Zentral-China[1]) beschränken mußte.

Die wichtigste Unterlage dieser Arbeit gab die Sammlung Forrest selbst und die bei ihrem Studium gewonnenen Tatsachen zur pflanzengeographischen Bewertung Yünnans. Weiter aber mußten die Ergebnisse der rasch fortschreitenden botanischen Erschließung des Ostens von Yünnan und der Erforschung Sze chuans herangezogen werden. Davon sind mir aus den Herbarien von Paris, London und Berlin persönlich bekannt die Sammlungen Souliés von den Grenzen Sze chuans und Tibets, die von Maire aus dem östlichen Yünnan und die von Henry aus dem südlichsten Yünnan. Daneben habe ich natürlich die Publikationen verwertet, die sich auf die bedeutsamen Reisen Wilsons[2]) in Sze chuan beziehen. Die Berichte der übrigen Reisenden, vor allem das Buch von Major H. R. Davies[3]) mit seiner inhaltreichen Karte, haben das Bild vervollständigt, das heute von der Vegetation West-Chinas entworfen werden kann, und das natürlich für das Verständnis vieler floristischer Erscheinungen den Schlüssel liefert.

Die auf S. 65 gegebene Kartenskizze will die großen Züge dieses Bildes wiedergeben. Natürlich fehlt ihr jede Genauigkeit im einzelnen. Aber ein paar wesentliche Dinge kommen zum Ausdruck darauf, und so mag sie vorläufig ihre Dienste leisten, bis ein botanisch geschulter Reisender das schwierige Gebiet in seinen verschiedenen Teilen kennen lernt und Besseres an ihre Stelle setzt.

A. Die Vegetation von West-China.

West-China und seine Umgebung bieten jeder geographischen Betrachtung sehr ungleich geartete Objekte, deren Wechselwirkung die Erscheinungen bestimmt. An den Rändern liegen drei Tiefländer: das von Sze chuan (das Rote Becken), das von Tonkin, das von Assam und Bengalen. Im Norden und Westen dehnt sich die gewaltige Hochfläche des östlichen Tibet aus, im Süden die Massive Oberbirmas und Yünnans, und dazwischen, den reich bewegten Südostrand von Hochasien bildend, verlaufen die gewaltigen Züge des Kwenlun-Systems und der hinterindischen Ketten, die die großen Ströme Ost- und Südasiens von einander scheiden. Der Auffassung von Suess[4]) zufolge stehen alle diese Gebilde in einem

---

1) In L. Diels, Die Flora von Central-China. In Botan. Jahrb. XXIX (1901) 635—659.

2) Vgl. dazu E. H. Wilson, Leaves from my Chinese Note-book. Garden. Chronicle 1905, p. 337 ff., und das schöne Abbildungswerk »Vegetation of Western China« (500 Photographien), London 1912.

3) Major H. R. Davies, Yün-nan. Cambridge 1909.

4) Das Antlitz der Erde III. 1, p. 256 ff.

großen Zusammenhang. Die Kwenlun-Gebirge wären ein mächtiges Faltungsareal. Dort liegen im nördlichen Tibet schon die Talböden um 3000 m, die Gipfel oft noch 2—3000 m höher. Aber südwärts breiten sich die Gebirge als »hinterindische« Ketten fächerförmig aus, und mit dieser Ausbreitung verlieren sie an Höhe. Mehr und mehr geraten sie in den Bereich der sommerlichen Monsune, die Wassermassen sammeln sich zu mächtigen Flüssen, die nun in dichter Folge die Furchen zwischen den Falten zu tiefen Tälern ausgegraben haben, und dem Boden dort das auf der Erde einzigartige Relief geben. In Yünnan beginnen dann die Ketten völlig aus einander zu weichen. »Alles wird niedriger. Viele Kulissen verschwinden«. Geologisch jüngere Schichten werden herrschend. Etwas südlich von Yang tse erscheint die Oberfläche Yünnans als ein karstartiges Kalkplateau und dies setzt sich ostwärts fort nach Kwei chou, Teilen von Hu pe und dem westlichen Kwang si, nach Leclerc auch nach Obertonkin. In vieler Hinsicht entspricht dies Gebiet ferner den Shan-Staaten von Oberbirma, und Suess[1]) hält sie für homologe Bildungen. »Sowohl die hochliegende Karstlandschaft der Shan-Staaten, als das große Kalkgebiet des südwestlichen China scheinen der Hauptsache nach der herabhängende, gefaltete sedimentäre Mantel zu sein, welcher von den Ketten des Hochgebirges abgetragen ist, welcher aber in den weniger hohen Teilen sich in der Gestalt abradierter Plateaux erhalten hat, unter denen nun die Ketten verloren gehen.« Aus diesem Bau des Landes heraus empfiehlt es sich, das Tafelland und das höhere Kettengebirge gesondert zu betrachten.

I. Das Tafelland von Yünnan.

Das Tafelland hat man sich vorzustellen als eine echte Karstlandschaft, mit tiefen Schluchten, Grotten und Höhlen, Dolinen und mit Flußläufen, die streckenweise unter der Oberfläche verschwinden. Nur ist die Gliederung des Reliefs viel mannigfaltiger als in unserem europäischen Karst. Die Schriften der Franzosen, besondes von Leclerc[2]), geben von dieser Vielseitigkeit eine klare Vorstellung. Hier und da noch ist der Fels eine rote oder bunte Bodenart, die der Trias oder dem Rhät angehört, und in die die Flüsse mit fast senkrechten Wänden einschneiden. Überall sonst aber hat die Denudation eine ausgedehnte Kalkformation freigelegt, die bis zum Karbon herabreichen soll. Sie ist von der Erosion in abenteuerliche dolomitenartige Kegel und Klippen zerschnitten. Dazwischen liegen in endloser Zahl Dolinen und Mulden, die teils verlandete Seebecken darstellen, teils noch heute mit Wasser gefüllt sind, »dotted about amidst a sea of rugged mountains«[3]).

---

1) Suess, Antlitz der Erde III. 1, 278.
2) La Géographie I. (1900) 267 ff.
3) A. Little, Across Yunnan, London 1910, p. 85.

Klima. Das Klima des Tafellandes ist thermisch ein sehr gemäßigtes: Yünnan-fu[1]) bei ungefähr 2000 m hat im Jahresmittel 16°, Jan. 9°, Juli 22,5°; ein mittleres Minimum von 3° (Jan.), mittleres Maximum von 27° (Mai bis Juli); der Sommer ist also etwa wie Bozen, doch mit geringeren Extremen, der Winter wie Neapel, aber viel kürzer; am ähnlichsten vielleicht entsprechenden Breiten und Höhen des mexikanischen Hochlandes, nur im Dezember und Januar kühler. Die Niederschläge zeigen hochgradige Periodizität, von den etwa 106 cm, die im Jahre gemessen sind, fallen mehr als 75% im Sommer, zwischen Ende Mai und Anfang Oktober.

Verglichen mit seiner Nachbarschaft ist dieses Tafelland von Yünnan vor allem bevorzugt durch seine heiteren und doch milden Winter. Sze chuan liegt im Winter in dichten Nebel gehüllt und ist im Frühjahr viel heißer; nur mit dem vorgestreckten NE.-Zipfel gehört Yünnan noch diesem Regime an. Kweitchou dagegen und sogar noch Kwangsi leiden trotz ihrer weniger hohen Lage unter häufigem Einbruch der kalten N.- und NE.-Strömungen, welche bekanntlich das ganze östliche China im Winter beherrschen; in Yünnan werden diese nur ganz ausnahmsweise verspürt. Dagegen kommen sie, natürlich abgeschwächt, noch in den tiefen Flußtälern Obertonkins zur Geltung und veranlassen dort im Winter fast andauernde Nebelbildung. Das Tal des Roten Flusses zeigt diese Erscheinung bis oben hinauf innerhalb des südlichen Yünnans: es lagert dort von 900 bis 1500 bzw. 2000 m jener kalte Nebel, um oft erst spät gegen Abend zu verschwinden[2]). Wie eine klimatische Insel ragt daraus im Winter das heitere Tiefland heraus, tagsüber bestrichen von einem lauen und trockenen Südwestwind, der gegen Mittag, ja im Februar bis in die Nacht hinein, anhält und die Atmospäre mit gelbem Staub erfüllt. Es scheint eine Ausgleichsströmung für den nach Süden abfließenden Nordwind zu sein.

Natürlich erleiden jene für die zentral gelegene Hauptstadt giltigen Werte mancherlei allgemeine und lokale Variationen. An der Südgrenze, bei Möngtse (1130 m), ist es schon wesentlich wärmer, nördlich und westlich wird der Winter kühler. Bei 2200 m kommt es gelegentlich zu Schneefällen, aber er taut bald wieder weg, bei 2400 m sind sie schon häufig, von 2800 m ab bleibt der Schnee den Winter über liegen[3]). Auch der Niederschlag des Sommers ändert sich entsprechend, die Regen treten in Yünnan fu einen Monat später auf als an der Küste, und erreichen noch später die Gegend von Tali.

Vegetation. Botanisch kennen wir von dem eigentlichen Tafellande Yünnans die Umgebung von Tali, die an seinem äußersten Westrande liegt, durch Delavay und G. Forrest; und außerdem einen Streifen des Ostens

1) Es liegt freilich erst ungenügendes Material vor, zweijährige Beobachtungen vgl. Meteor. Zeitschr. 1908, XXV, 465.

2) H. R. Davies, Yün-nan, p. 205 (1909).

3) Leclerc in La Géographie I (1900) 282.

in der Umgebung der oft benutzten Straße, die etwa nordsüdlich vom Yang tse nach Tonkin führt und jetzt ja z. Tl. schon Schienenweg geworden ist; hier waren die Städte Tung chuan, Yünnan fu und Möng tse die Ausgangspunkte für die Erkundungen von MAIRE, DUCLOUX, BODINIER, HANCOCK und A. HENRY.

Über den allgemeinen Vegetationscharakter haben sie nichts ausführlicheres veröffentlicht. Nach den Berichten der Reisenden aber bietet der größere Teil des Tafellandes zwischen 1800 und 2400 m eine trockene, steril aussehende Szenerie. Noch ganz im Süden zwischen Man hao und Möng tse[1]) bei ca. 1900 m macht die dürftige Flora den Eindruck der Kargheit. Gattungen wie *Gnaphalium*, *Aster*, *Primula* und *Rhododendron* wachsen dort auf den kahlen Triften. So bleibt das Bild weithin. Die Ebenen in den Mulden sind entweder unter Reiskultur oder von Niedermoor eingenommen, aus denen hier und da Torf gewonnen wird. An den Talflanken scheint der Wald meistens zerstört. Nur vereinzelt trifft man noch ausgedehntere Laub- und Coniferenwälder mit verschiedensten Arten. Besonders die Gegend zwischen Tung chuan und Yünnan fu bietet auch besser bewaldete Strecken[2]). Und wie ja überall im östlichen China, haben in den Tempelrevieren noch allenthalben die Gehölze Zuflucht gefunden. Dem Südsaume des Plateaus zu scheinen dann die Waldungen ausgedehnter zu werden. Dort ist die chinesische Invasion schwächer, es wohnen vorwiegend Lolos in den Bergen, die nicht so schlimm in den Wäldern hausen wie die Chinesen, auch setzen, wie erwähnt, die Regen dort früher ein und sind ergiebiger. So sprechen die Berichte häufiger von schön bewaldeten Tälern, viele interessante Funde in HENRYS Sammlungen des Möng tse-bezirks stammen aus Wäldern. Es stellt sich also offenbar ein Übergang her zu den dichten tropischen Urwäldern des Roten Flusses und von Obertonkin.

In diesen Tälern sind bis etwa 1500 m noch zahlreiche malesische Typen oder indische Thermophyten, die dem übrigen Yünnan abgehen (z. B. *Calamus*, *Cyclea*, *Altingia*, *Saurauja*, *Trevesia*, *Saprosma*) zu treffen. Ebenso dringen dort natürlich auch tropische Kulturen nordwärts. Sonst beherrscht im Sommer das Land die erwähnte Reiskultur überall, wo Bewässerung geschaffen werden kann. Zur Not baut man auch Mais. Im Winter folgen dann, wo möglich, Opium, Weizen und Hülsenfrüchte. Der ertragreichste Bezirk der Provinz liegt ganz im Westen, in der Ebene zwischen Tali und Li kiang, der schon die befruchtenden Gewässer der Hochgebirge zuströmen. In den rauheren Höhenlagen zieht man Kartoffeln und Buchweizen, wie es z. B. A. LITTLE[3]) südlich von Tung chuan um 2800 m bemerkte.

---

1) Prince HENRI d'ORLÉANS, Du Tonkin aux Indes, 1898, p. 14.
2) A. LITTLE, Across Yunnan, p. 52, 54.
3) Across Yunnan, p. 50.

Über das allgemeine floristische Gepräge des Tafellandes von Yünnan hat Christ aus dem Studium der Farne den Eindruck gewonnen, die Mengung der Arten sei so gründlich, daß oft nur eine sehr geringe Zahl von Individuen der selben Spezies neben einander wüchsen, die Flora an sich sei »reicher als unter dem Äquator, aber die Individuen, die Exemplare seien so selten«[1], es herrsche eine »verblüffende punktförmige Zerstreuung und Vereinzelung der Individuen«[2]. Allerdings berichten die Sammler öfter von solcher Seltenheit gewisser Arten. Aber darauf weitgehende Schlüsse und Spekulationen zu gründen, wie Christ es tut, scheint mir nicht angebracht. Auf schwierigem Gelände, wie es das zerrissene Tafelland von Yünnan mit seinen tief eingeschnittenen Schluchten bietet, wird der Sammler stets manchen Arten begegnen, die ihm nur ganz selten erreichbar sind. Mehr läßt sich aus jenen Notizen nicht herauslesen. Ob diese Pflanzen wirklich nur in so wenigen Individuen existieren, ist eine ganz andere Frage, die bisher niemand untersucht hat. Wir müssen also abwarten, wie sich das Bild der Areale gestaltet, wenn das Land eine wirklich gründliche floristische Erschließung erfahren hat, wenn die Sammler nicht mehr an die großen Straßen gebunden sind, sondern auch das weite unberührte Hinterland durchsucht haben.

Im speziellen hat das Tafelland von Yünnan in seinem Kerngebiete noch viele floristische Beziehungen zu den physisch ähnlichen Shan-Staaten aufzuweisen. Man braucht nur den Bestand der Yünnan-Herbarien und die Notizen der Reisenden mit dem zu vergleichen, was General Collett über die Shan-Staaten noch so südlich wie zwischen 21° und 19° ermittelt hat: es ergibt sich weitgehende Übereinstimmung. So charakteristische Arten wie *Osteomeles anthyllidifolia* (Ros.), *Rosa gigantea*, *Codonopsis convolvulacea* (Campan.), *Primula Forbesii*, *Ceropegia nana* beweisen die Ähnlichkeit. Sogar die Karstgebiete des nördlichen Siam bieten noch manches gleichartige.

Von den abweichenden Gebirgslagen abgesehen, bezeichnet also ein kräftig hinterindisch-südchinesischer Zug die Vegetation des Tafellandes, und reicht nördlich mindestens bis in die Nähe des Yang tse. Ein Beispiel dafür bietet die Gegend von Tapintze, nördlich von Tali bei 26° 15′ in einem zum Yang tse führenden Seitentale gelegen. Dort fand Delavay in den Wäldern zahlreiche Novitäten jenen Charakters. Er entdeckte unter den hohen Bäumen endemische Sapindaceen-Genera (*Pancovia, Delavaya*), neue Spezies tropischer Leguminosen und viele ähnlich geartete Gewächse. Bei den meisten verrät schon die Belaubung, daß sie einer xerothermen Vegetation angehören.

Zu diesem ausgeprägt südlichen Zuge steht ein andersgearteter Ein-

1) Bull. Soc. Bot. France LII (1905) 8.

2) Geographie der Farne (1910) 185.

schlag der Flora in bemerkenswertem Gegensatz. Auf dem Tafelland Yünnans sowohl wie der Shan-Staaten ist nämlich die große Zahl »temperierter Typen« auffallend, welche in niedere Breiten und relativ tiefe Lagen herabgehen. Für die Collettsche Sammlung aus den südlichen Shan-Staaten nennt Hemsley[1]) diese Tatsache »vielleicht den interessantesten Punkt« Zum Beleg zählt er Vertreter auf von:

Thalictrum	*Hypericum*	*Oenanthe*	*Pedicularis*
Anemone	*Impatiens*	*Galium*	*Ajuga*
Delphinium	*Agrimonia*	*Echinops*	*Mentha.*
Silene	*Poterium*	*Primula*	
Stellaria	*Epilobium*	*Fraxinus*	

Diese — ja nicht gleichwertigen — Pflanzen wurden bei etwa 1200 m gefunden, und zwar wie gesagt unter 22° — 19° n. Br. Auf dem Tafelland von Yünnan sind, bei etwas höherem Niveau, circa 1800—2100 m, und entsprechend der nördlicheren Lage, solche Fälle noch viel zahlreicher: alle jene Genera, außer *Echinops*, sind vertreten, eine ganze Reihe neuer aber kommen hinzu, wie

Tofieldia	*Cardamine*	*Patrinia*	*Gentiana*
Corydalis	*Lathyrus*	*Lysimachia*	*Onosma*
Oxyria	*Pimpinella*	*Swertia*	*Adenophora*
	Leontopodium	*Saussurea.*	

Wie in Indien gehören zu diesen »Temperierten« viele eurytope Unkräuter der Wintersaaten, außerdem aber eine beträchtliche Zahl von Elementen, die ganz unabhängig sind von dem Feldbau: so z. B. *Oxyria*, die zahlreichen *Silene*, Borraginaceen und viele Labiaten.

Die Bedingtheit derartiger Vorkommnisse ist zweifellos komplex. Aber das Klima Yünnans ist direkt und mittelbar — man könnte sagen physiologisch und symbiologisch — den temperierten, nördlichen Arten günstig. Der Winter ist mild, aber sehr trocken: das gestattet ihnen den gewohnten Rhythmus. Und der Sommer bleibt relativ kühl, er läßt wohl die tropischen Arten wachsen, aber nur manche konkurrenzfähig werden: also wirkt er gleichfalls für die temperierten förderlich.

Dem ungleichen, teilweise gegensätzlichen Charakter der Nachbargebiete entsprechend, zeigen sich an den Rändern des Tafellandes unverkennbare Abweichungen von dem Typus des zentralen Plateaus. Teils sind sie feuchter, teils trockener, ebenso nehmen die thermischen Unterschiede zu.

Eine derartige Sonderstellung nimmt der südwestliche Teil Yünnans ein. Er liegt niedriger als die übrige Provinz (z. B. Szemao 1450 m), und besteht an der Oberfläche aus rotem Sandstein, der vermutlich allgemein den Kalk überlagert hat. Schon am 25.° beginnt dieser Abschnitt, denn dort erwähnt Lotsy flyschähnlichen Sandstein. Und nach

1) Journ. Linn. Soc. Bot. XXVIII (1890) 14.

den Angaben in Davies' Werke dürfte das ganze vom Mekong durchflossene Gebiet mindestens bis gegen den 25.° gleichen Wesens sein. H. R. Davies[1]) hebt übrigens seine Ähnlichkeit mit den Shan-Staaten ausdrücklich hervor[1]).

Die halbjährige Trockenzeit ist hier intensiv; die Pflanzendecke neigt stärker zum Xerophytismus und ist verhältnismäßig arm an Arten. Der floristische Gegensatz zu dem feuchteren Kalkgebiete von Möng tse wird uns von A. Henry[2]) als sehr auffallend geschildert, und dies versteht man leicht, weil Möng tse eben gerade umgekehrt ein bereits bevorzugtes Stück am Rande der Provinz ausmacht, das ebenso wie ihre nordöstliche Ecke eher an Zentral-China und Sze chuan erinnert. Die Entfernung von Möng tse und Sze mao beträgt nur etwa 200 km. Aber beider Floren, sagt Henry, sind sehr verschieden, die gewöhnlichen Arten bei Möng tse sind andere wie bei Sze mao. Die Wälder bei Sze mao bestehen aus *Pinus* oder aus *Quercus*- und *Castanopsis*-Arten, häufige Pflanzen sind ferner *Schima Wallichii*, einige Lauraceen, *Halesia*, *Eugenia*, *Itea macrophylla* *Meliosma*, *Callicarpa*, *Rhododendron*, einige *Ficus*, *Magnolia* und nur 5 *Rubus*. Eine bis meterhohe *Cycas* lebt in diesen trockenen Wäldern, Farne und Kräuter sind spärlich, die Wälder haben kaum etwas bemerkenswertes in ihrer Flora. Viele indische Formen, die dem übrigen China zu fehlen scheinen, wurden von A. Henry um Sze mao festgestellt. Es kommt eben auch botanisch zum Ausdruck, daß die Natur der Shan-Staaten sich hier schon vollkommen durchsetzt.

II. Die höheren Kettengebirge.

Die höheren Kettengebirge zeigen im allgemeinen eine von Nord nach Süd sinkende Höhe. Um den 30.° gibt es noch Gipfel von 7500 m, die Täler liegen bei 2500 m, weiter südlich sinken die Talböden unter 1500 m, die Gipfel bleiben niedriger als 6000 m, wenn auch noch unter 27½° hier und da die 5000 m-Linie überschritten wird.

Die Vegetation an diesen im großen und ganzen nordsüdlich laufenden »hinterindischen« Ketten zeigt in den oberen Stufen einen ziemlich übereinstimmenden Aufbau. Bei 1500 m im Osten, 2000—2500 m im Westen werden Eichen häufig, es folgt eine schmale reiche Mischwaldzone, und dann, also bei 2000—3500 m, nehmen die Coniferen zu, namentlich beginnt *Abies Fargesii*, eine prächtige Silbertanne, ihre Herrschaft anzutreten. Das Zwischenholz besteht aus vielen Arten der borealen Laubholzgenera, wie Ahorn, Kirschen usw., das Unterholz aus Saxifragaceen, Caprifoliaceen und vielen anderen, darunter *Rhododendron*, das zwischen 3000 und 4000 m, oft noch höher, in großer Massenhaftigkeit und Artenfülle vorherrscht. In den baumfreien Lagen walten Gesträuch und Matte; im Gesträuch domi-

---

1) Yünnan p. 78.

2) Kew Bull. 1898, p. 289 ff.

nieren Rosaceen, *Berberis*, *Hypericum*, *Lonicera* und *Rhododendron*, auf den Matten Gräser und zahlreiche Stauden, unter denen *Aconitum*, Umbelliferen, Compositen, *Lilium* und Erdorchideen als die imposantesten bezeichnet werden.

Im speziellen nun gibt es natürlich große Verschiedenheit nach Länge und Breite. Der Norden zeigt bei beträchtlicher Durchschnittshöhe mit wachsender Breite eine Zunahme der Continentalität des Klimas. Ausgedehnte wellige Hochflächen mit niedrigem Gebüsch sind dort charakteristisch. Die Sträucher bleiben etwa 1/2—1 m hoch, *Spiraea*, *Potentilla fruticosa*, *Berberis*, *Lonicera*, harte *Rhododendron* gehören zu den häufigsten. An der Reichsstraße, die von Sze chuan nach Lhassa führt, begleiten die einförmigen Bilder solchen Buschlandes meistens den Weg, auch nach Sung pan zu[1]) beherrschen sie die Landschaft, und wir müssen annehmen, daß ähnliches Gesträuch mit abnehmender Kraft so wie im Norden bis zum Kukunor, so auch westwärts im Ostviertel Tibets die entsprechenden Höhen beherrscht. Wälder beschränken sich auf die Talläufe oder die befeuchteten Bergflanken unter 3500 m, sie erscheinen wie Ausläufer der südlichen Waldlandschaften. Dieser Charakter erhält sich nordwärts dann bis an die Grenzen der Gobi, denn noch am Tetung unter mehr als 37° n. Br. traf Przewalski die gleichen Formationen.

Südwärts von diesem Gebiete der Sträucher werden die Wälder vorherrschend. Schon in dem Bezirk von Sung pan soll es früher mehr Wald gegeben haben, und auch jetzt fehlt es nicht ganz daran. Wilson hat hier z. B. noch interessante Fichten gefunden (*Picea purpurea* Masters u. a.).

Besser erhalten aber sind die Wälder offenbar in den rein tibetanischen Territorien am obersten Yalung und im Bereich der übrigen großen Ströme, etwa zwischen dem 32° und 30°. Von hier haben wir noch keinerlei Sammlungen, und nur spärliche Notizen in den wenigen Reiseberichten. Im Yangtse-Gebiet reichen danach die Wälder herauf bis etwa zum 97 1/2° ö. L. und 32 1/2° n. Br.; ungefähr 250 km von dort weiter östlich, oberhalb Kansego, erwähnt W. W. Rockhill[2]) schon mehrere Nadelhölzer und andere hohe Bäume, und spricht nun mehrfach von großen Wäldern gegen Tatsienlu zu. Der selbe Reisende traf im Mekong-Gebiet den ersten Baumwuchs (*Juniperus*) in einer Höhe von 3900 m bei etwa 94 1/2° ö. L. und 32° n. Br.[3]), und beobachete von 96 1/2° südwärts gegen Batang vielfach Waldbestand, wie zum Teil auf seiner Routenkarte ersehen werden kann.

Diese wenigen Angaben bilden leider alles, was wir bis jetzt über die

1) Vgl. E. H. Wilson in Garden. Chronicle 1906, 402.

2) The Land of the Lamas (1891) 235 ff.

3) Diary of a Journey through Mongolia and Tibet in 1891 and 1892. (1894) 286, 297 ff.

Vegetation in der südöstlichen Ecke Tibets wissen. Es läßt sich daraus schließen, daß dort den Wäldern erst durch die Elevation des Landes eine Grenze gezogen wird, die ungefähr SW-NE verlaufen dürfte. Südwärts dieser Linie ist zu erwarten, daß der Wald schnell zunimmt an Kraft und Mannigfaltigkeit. Was von der dort gelegenen Landschaft Pomed erzählt wird, bestätigt die Milde ihres Klimas und den Reichtum der Pflanzenwelt. Aber da sie noch kein Europäer betreten hat, ist nichts näheres darüber bekannt.

Auch von den politisch schon zu China gehörigen Bezirken weiter ostwärts, südlich von der Straße Batang-Tatsienlu bis zum Yang tse, besitzen wir für die Botanik nur Routenberichte. Es scheint daraus auch dort eine südwärts rasch sich verdichtende Bewaldung hervorzugehen. Die Aufnahme Souliés, die von Tatsienlu und Tongolo wsw. führt, verzeichnet vielfach Wald; in der selben Gegend etwa unter dem 29° 30′ vermerkt H. R. Davies »schöne Wälder« von Coniferen und mannigfachen Dikotylen. Und von da bleibt sich der Waldreichtum wohl ähnlich bis in das Gebiet von Mili, wo Davies bei 3600 m in prächtigen Wäldern lagerte. Auch die Lessutikette zwischen Chung tien und Yang tse wird reich bewaldet genannt. Die Täler sind hier schon sehr mild, am Yang tse hat man noch kaum 100 km südlich von Batang schon zwei Ernten. Im Januar wird gesäet, das Getreide im Juni geschnitten, dann folgen Buchweizen, Hirse und Rüben.

Verknüpft mit den botanisch eingehenderen Berichten, die östlich und südwestlich den Anschluß bilden, erlauben diese Notizen, das Waldgebiet West-Chinas annähernd abzugrenzen, jenen bevorzugten Abschnitt, der auf unserer Karte durch |||||| Signatur ausgezeichnet ist. Hier nun bestehen große longitudinale Unterschiede. Sie beruhen in erster Linie auf der Stellung zu den Monsunen, auf der Kraft also, mit der diese wirken können. Am stärksten müssen ihre Erfolge und damit die Feuchtigkeit des Klimas dort sein, wo unser Gebiet unmittelbar aus tief gelegenen Niederungen aufsteigt. Dies trifft in der Tat zu, darüber lassen die Berichte der Reisenden schon jetzt keinen Zweifel. Zwei Gebiete ergeben sich da als die bevorzugten, das eine südwestlich von Tschöng tu, das andere im Nordosten des oberen Irawadibeckens; das erste verdankt dies dem chinesischen Monsun, das zweite dem bengalischen.

Von dem östlichen Gebiete, das ich früher kurz als den Westbezirk von Zentral-China bezeichnete, kam die erste Kunde durch A. David. Sein Aufenthalt in Mu pin[1]) machte ihn mit der großen und andauernden Feuchtigkeit dieses Hochtales und mit seiner Vegetationspracht bekannt. Später zog Pratt[2]) wenig weiter südlich vorbei, auch er rühmt mit

---

1) Vgl. Nouv. Arch. Mus. 4. Not. Paris VII (1871) p. 84 ff.; 2 sér. V. p. 160, 161.

2) A. E. Pratt, To the Snows of Tibet through China. 1892. p. 192, 210.

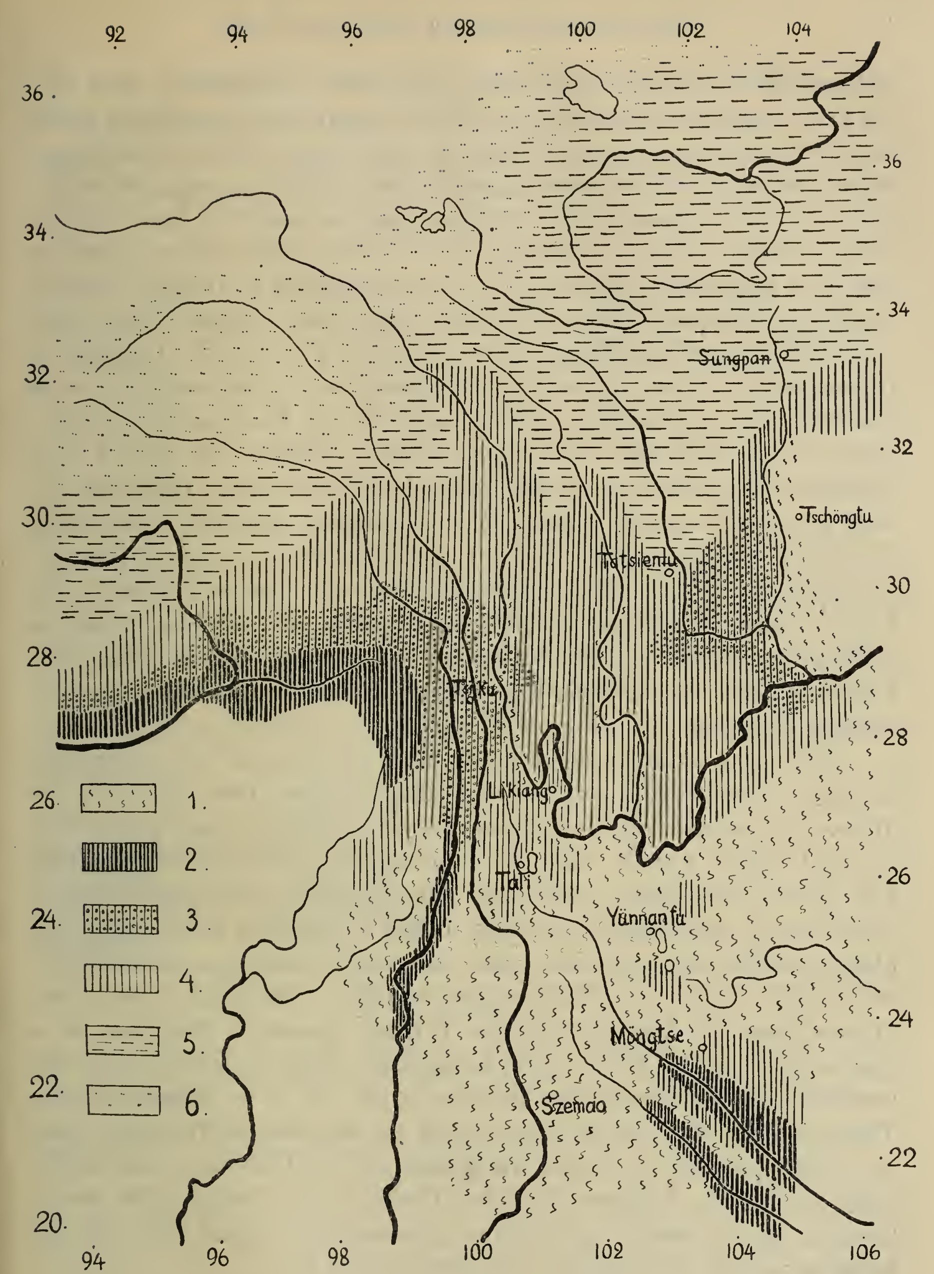


Fig. 1. Vegetationskarte von West-China und der angrenzenden Gebiete in 1 : 12 500 000.

Es bedeutet (vgl. S. 72):

1. Gebiet des Tafellandes von Yünnan.
2. Gebiete des tropischen Regenwaldes.
3. Gebiete des reichen Mischwaldes.
4. Gebiete des vorherrschenden Coniferenwaldes.
5. Gebiete der vorherrschenden Gesträuche.
6. Gebiete der Hochsteppen und -triften.

Enthusiasmus den Reichtum dieser Urwälder[1]). Eingehender aber wird die Flora erst jetzt bekannt, durch E. H. WILSON, dessen mehrfache Reisen nach Sze chuan auch diesem Gebiete zu gute kamen. Bei der Bearbeitung seiner Ausbeute[2]) stehen dendrologische oder speziell monographische Aufgaben im Vordergrunde; die Pflanzengeographie wird sich also noch gedulden müssen, ehe sie endgültig diese reichen Sammlungen auswerten und etwa vergleichen kann mit dem viel einheitlicher bearbeiteten Material, das uns von Sikkim vertraut ist. Doch was schon feststeht, das ist der erstaunliche Formenreichtum dieser Gebiete in manchen temperierten Gattungen, wie *Prunus*, *Lonicera*, *Cotoneaster* u. a. Dies bestätigt also die Eindrücke der Augenzeugen. Noch jüngst hat ein französischer Reisender wieder recht anschaulich davon gesprochen. Nördlich vom Tung ho zog LEGENDRE[3]) durch das Wa pao-Gebirge und fand es bedeckt mit einem Urwald (»lao-lin«), der mit tropischem an Dichtigkeit wetteifert. Das Gewirr der Rosen und *Rubus*, der *Berberis* und *Ribes* wird oft undurchdringlich, die schlingenden *Clematis*, *Actinidia*, *Schizandra* wuchern überall, und hohe Stauden, Nesseln und Saxifragen, Begonien und stattliche Artemisien erfüllen die Lücken und die Waldsäume. Interessant ist die Bemerkung LEGENDRES, daß die Niederschläge von NE. kommen, und daß daher der sanftere Nordhang den stärksten Wald trägt.

Nicht ganz so ursprünglich mehr, aber immer noch von großem Reiz ist die Vegetation des berühmten Wallfahrtsberges Omi. Von ihr hat WILSON eine lesenswerte Beschreibung[4]) gegeben, die als typisch gelten kann. Es geht daraus hervor, daß die südchinesische Immergrünen-Vegetation mit *Pinus Massoniana*, *Cupressus*, *Cunninghamia*, *Lauraceae*, *Quercus* und *Theaceae* unmittelbar hineindringt in das Hochgebirge und seine unteren Stufen besetzt hält; wie dies auch LEGENDRE[5]) neuerdings für das 6—800 m hohe Plateau des Ma tsong ling bestätigt. Bis gegen 1300 m sah WILSON diese durchaus subtropische Färbung bewahrt. Dann trat er in eine schmale, kaum 300 m breite Kampfzone, und das war, wie er sich ausdrückt, »eine der reichsten Strecken, in der er je zu botanisieren den Vorzug hatte«. Dort ist die Aggressivität der temperierten Vegetation schon sehr ausgesprochen; in Kürze, wie gesagt, ist ihre Übermacht entschieden. Schon bei 1500 m beginnen die hohen Coniferen aus dem Laubholz emporzuragen, im Unterwuchs greifen die *Rhododendron* schnell um sich und behalten nun die Führung bis zum Gipfel (3800 m).

---

1) Er sammelte dort auch einiges. Seine Pflanzen stammen also nicht alle von Tatsienlu, wie durch die Fassung der Etiketten seines Herbariums fälschlicher und irreleitender Weise oft angenommen wird.

2) Plantae Wilsonianae. Public. Arnold Arboretum No. 4. pts. I., II. (1911, 1912).

3) La Géographie XXIII. (1911) 249 ff.

4) Garden. Chronicle (1905) 174 ff. 323 ff.; vgl. auch W. PATSCHKE in Bot. Jahrb. XLIX, 719.

5) La Géographie XXIII. (1911) 257.

Weiter westwärts bleiben die Niederschläge in dem Maße, wie das Durchschnittsniveau ansteigt, reichlich. Große Wälder bedecken die Berghänge, weite Flächen aber sind von Alpenmatten eingenommen, die bereits von Tibetanern zur Weidewirtschaft benutzt werden. LEGENDRE[1]) beschreibt sie vom oberen Anning-Gebiet als weite Naturwiesen, reich an allen

Fig. 2. Profil der Höhenstufen der Vegetation in Sikkim und West-China.

Die Signaturen sind die selben wie in Fig. 1. Nur am Omi wurde zwischen 900 und 1800 m eine kombinierte Signatur angewandt, um den üppigeren subtropischen Wald mit *Cunninghamia* und zahlreichen Lauraceen von dem typischen Subtropenwalde Yünnans zu unterscheiden. — Über den Charakter der untersten Zone der Li kiang-Kette fehlt es an genaueren Daten, ihre Signierung hat nur provisorische Geltung.

1) J. D. HOOKER in Introd. Ess. Fl. Indic. (1855) p. 179 ff. 2) G. FORREST in Garden. Chron. XLVII (1910) 202. 3) E. H. WILSON in Garden. Chron.: Omi 1905, 323 ff., Tatsienlu 1906, 138 ff.; Journ. R. Hort. Soc. XXIX, 4, 656; Sungpan in Gard. Chron. 1906, 403. 4) N. PRZEWALSKI, Reisen in Tibet 1879—80, deutsch von STEIN-NORDHEIM (1884) p. 232 (Diese Übersetzung soll allerdings unzuverlässig sein).

möglichen Gräsern. Um 3000 m zeigten sie sich in ihrer vollen Schönheit, mit großblütigen *Lilium*, Orchideen, *Aconitum*, azurblauen *Corydalis*, mit *Pedicularis*, Borraginaceen, Potentillen und namentlich Gnaphalien.

1) La Géographie XXIII. (1911) 252.

Schließlich ganz am Westsaume Chinas erhebt sich die Vegetationskraft von neuem, je mehr wir uns dem Bereiche des bengalischen Monsuns nähern. Auch hier steigen ja die Ketten schnell zu gewaltiger Höhe aus dem tief gelegenen Irawadi-Becken auf. Hier prallen nicht nur während der sommerlichen Regenzeit die feuchten Monsunwinde an das Gebirge, auch im Winter hüllt dauernde Feuchtigkeit die Berge in endlose Regen und Nebel ein. Und so wiederholt sich hier an der gewaltigen Kette, die Salwen und Mekong von einander scheiden, das Bild des Tung ho-Gebietes, nur daß es bei ihr die West- und Südwest-Flanken sind, die den reichsten Vegetationskranz tragen. Davon sind allerdings unsere Nachrichten erst ganz allgemeiner Natur. Prinz Henri von Orleans berichtet zuerst von reichen Waldlandschaften, die er auf seiner bekannten Reise von Tonkin nach Indien traf, als er den Mekong etwa am 26° überschritten hatte[1]). Man sah eine sehr reiche Flora, die eine konstante Feuchtigkeit verriet: Lilien, Ranunculaceen, viele Orchideen, aber kein *Gnaphalium*. Etwas eingehender sind Bacots[2]) Angaben, von dem selben Meridian, doch etwa 2° weiter nördlich. Er besuchte 1908 den Dokerla, um jene von ewigem Schnee gekrönte Pilgerstätte kennen zu lernen, die in Osttibet weit und breit berühmt ist. Die Vegetation, sagt er von dem Gebirgsstock, bildet sicher das Hauptelement seiner seltsamen Schönheit. Erst bei 2000 bis 2500 m beginnt sich der Wald an den Seiten der großen Täler zu entwickeln. Die Subtropenzone des Ostens fehlt anscheinend also beinahe ganz. Zu unterst herrscht dornblätterige Eiche, erst niedrig, dann höherwüchsig. Bald folgt der Hochwald der Nadelhölzer mit 60—70 m hohen Tannen, Eichen und Cypressen (?) darunter, dann Bambus und *Ribes*-gesträuch, unten am Boden Orchideen und Lilien, mit einer Fülle von Farnkräutern, die Felsen und gestürzte Stämme verzieren. Schließlich noch höher liegt die *Rhododendron*-Zone. Auch Davies[3]) bemerkt die reiche Vegetation, als er dem Dokerla nahe kommt und beschreibt den Weg als »a narrow path through jungle, partly bamboo and partly magnificent forest trees, a country more resembling the Shan States than China or Tibet«. Schließlich gehört G. Forrest[4]) zu den wenigen Europäern, die in diese Gegend gelangt sind. Seine Sammlungen verlor er leider zum größten Teile, als er mit den Missionaren von Tsi ku von den Tibetanern überfallen wurde, er teilte mir aber mündlich mit, diese Ketten seien in allen Zonen reich an noch unbekannten Arten; darum ist er gegenwärtig von neuem bemüht, in diese wilden Gebirge einzudringen.

Ihnen fügen sich 1—2 Grad südlicher die hohen Berge von Likiang und Tali an, die dank Delavays Funden die Provinz Yünnan

1) Du Tonkin aux Indes (1898) p. 151.
2) La Géographie XVII (1908) 418 ff.
3) Yün nan p. 261.
4) Garden. Chronicle XLVII (1910) 202.

bei den Botanikern zuerst berühmt gemacht haben. Allerdings umfaßt Delavays Sammelrevier zweierlei: teilweise gehört es zu dem Tafellande Yün nans (s. S. 59, 60), teilweise aber schließt es eben jene letzten schneegekrönten Ausläufer des Hochgebirges nach Süden ein, die sich unmittelbar über Likiang bzw. Tali erheben; daraus erklärt sich die erstaunliche Anzahl der Arten in seinen Kollektionen[1]).

Der mächtige Kalkstock von Likiang, der den Yang tse zu einer 100 km langen Schleife zwingt, erreicht fast 6000 m Höhe. Die oberen 900 m davon sind mit ewigem Schnee bedeckt, zur klaren Winterzeit sieht man ihre weißen Gipfel schon aus riesiger Entfernung alles überragen. Die Westseite ist, wie mir Forrest sagte, die feuchtere, die Kette ist also noch dem bengalischen Monsun unterworfen, doch ist seine Wirkung infolge der westlich parallelen Ketten schon abgeschwächt, namentlich die Winterfeuchtigkeit scheint geringer als am Salwen.

Forrests[2]) Angaben und die sorgfältige Etikettierung seiner reichhaltigen Sammlung unterrichten über die Lage der Vegetationsstufen. Die unteren Berghänge (von 2500—3000 m) sind mit zwei kleinen immergrünen *Quercus* und mit Coniferen bedeckt. Das Gesträuch ist sehr mannigfaltig. An Felsabstürzen treten schon Primeln, Saxifragen, schöne Cruciferen, Gesneraceen, *Meconopsis*, *Cremanthodium*, *Anemone* auf. Die oberen Zonen liegen noch in ähnlicher Höhe wie im Sikkim-Himalaya, indem etwa bei 3000 m die Nadelhölzer vorzuwalten beginnen, die Rhododendren sich häufen, und die Matten an Ausdehnung zunehmen. Zwischen 3000—3950 m sind die Matten floristisch am reichsten, die interessantesten Primeln und Androsacen, die schönen *Codonopsis* und *Cyananthus*, *Lilium* usw. sind dort zu Hause. Der Rhododendrengürtel schließt die Gehölzreihe aufwärts ab. Von 3950—5000 m reicht die alpine Trift mit zahlreichen *Primula*, *Gentiana*, *Corydalis*, *Anemone*, *Meconopsis*, *Cremanthodium*, *Senecio*, *Lactuca*, kleinen *Rhododendron* und *Salix*. Auch Erdorchideen sind häufig, darunter *Cypripedium corrugatum* und *C. margaritaceum*. Als widerstandsfähigste Arten gehen zwei wie in Watte gehüllte *Saussurea* auf Kalkgeröll im Schutz von Blöcken bis 4925 bzw. 5000 m. Von 5100 m ab ist die Kette, wie erwähnt, von ewigem Schnee bedeckt.

Die Schneegrenze der Likiangkette erhebt sich also 100—200 m höher, als in Sikkim, in der alpinen Zone werden trockene Geröllfelder ausgedehnt. Auch bei der Bearbeitung von Forrests vollständigem Herbarium, das freilich von der trockeneren Ostseite stammt, fand ich Anzeichen geringerer Feuchtigkeit. Die bekannte *Sibiraea laevigata* der nördlichen Gebirge ist vertreten durch *S. tomentosa* mit Filz an der Blattunterseite. Besonders in der alpinen Zone scheinen die oligotrophen Humusbewohner geringer an

1) Franchet gibt an, Delavay habe 4000 Spezies gesammelt, von denen 3/4 neu für China waren. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris II (1896) 148.

2) Garden. Chronicle XLVII (1910) 202.

Zahl als in den Gebirgen weiter nördlich oder im Sikkim-Himalaya. Die Ericaceen *Cassiope* und *Diplarche* fehlen bis jetzt in den Sammlungen von Likiang. Und wenn auch Forrest zwischen 3300 und 3500 m an einzelnen Punkten noch sehr dichte Nadelwälder mit schattigen feuchten Gründen traf, so ist im ganzen den nassen Gegenden nordwärts gegenüber das Likiang-Gebirge naturgemäß doch trockener.

Noch mehr prägt sich dieser Charakter aus auf dem erheblich niedrigeren Tsang shan westlich von Tali (4275 m nach Davies); hier scheinen die Wälder durch Abholzung viel beschränkter geworden zu sein, und auch die üppigen Hochstauden sind in den Sammlungen weniger zahlreich vertreten. Dagegen ist die Menge der niedrigeren Matten- und Triftstauden noch sehr groß, und viele fallen durch die leuchtenden Farben ihrer Blüten auf. Überhaupt ist an der Vegetation der höheren Likiang- und Tali-Ketten die Intensität der Blütenfarben bemerkenswert, die noch übertrifft, was wir z. B. in den Südalpen beobachten. In dem tiefen Blau der endemischen Campanulaceen (*Campanula*, *Adenophora*, *Cyananthus*) oder Labiaten (*Scutellaria*, *Dracocephalum*) steigern sich gewohnte Erscheinungen, aber das leuchtende Orange der *Daphne aurantiaca*, das gesättigte Blau der Crucifere *Solms-Laubachia*, auch das Gelb der *Paeonia lutea* läßt bei diesen (meist calciphilen) Endemiten Farben hervortreten, die von der Norm ihrer Verwandtschaft sonderbar abweichen und die Veränderungen zum Ausdruck bringen, denen der Chemismus in diesen südlichen Hochlagen unterworfen ist.

Die langen engen Talfurchen zwischen den hohen Ketten und Bergstöcken unterscheiden sich natürlich scharf von den Hochlagen. Schon theoretisch ist ein viel trockeneres Klima bei ihnen vorauszusetzen, man erwartet Verhältnisse, wie wir sie vom Wallis kennen, wie sie oft im Himalaya vorkommen, und wie sie die interandinen Täler bieten. In der Tat haben sie eine ausgesprochen xerotherme Vegetation geliefert. Wilson vergleicht sie im Tal des Tung ho mit der Pflanzenwelt des Tafellandes von Yünnan, 7 Grade weiter südlich. Es ist bezeichnend, daß die mit hinterindischen Formen verwandte *Pinus yunnanensis* bis in dieses Tal geht. Die Florenlisten[1]) bestätigen überhaupt Wilsons Eindruck; sie enthalten viele von den südchinesischen Elementen, die den Rand des Roten Beckens bezeichnen (s. oben S. 66). Nur gehen jene Täler im Xerophytismus viel weiter. *Opuntia* (*Dillenii*?) hat sich da verbreitet, Bäume gibt es nur spärlich, Mikrophyllie und Filzbekleidung walten vor und treten bei Gattungen auf, die sonst nicht dazu neigen, fleischige *Sedum*-Arten und Knollenpflanzen sind häufig, Artemisien gewinnen physiognomisch Einfluß. Im schiefrigen Flußbett herrschen *Hippophae*, *Myricaria* und dornige *Berberis*. Ähnlich steht es mit dem Yalung, dem Yang tse und den übrigen gleich gerichteten

1) Vgl. E. H. Wilson in Gard. Chron. 1906, 60.

Tälern. Bei Pang-tzu-la z. B., wo, etwa unter dem 28°, der obere Yang tse zwischen riesigen Ketten von über 5000 m Höhe eingezwängt in einem Niveau von 2200 m dahinfließt, sammelte FORREST Arten des Yünnan-Tafellandes, die fast zur Unkenntlichkeit xeromorph aussehen (z. B. *Clematis Delavayi* var. *spinescens*); auch eine durch vollkommene Trichosis in der Gattung auffällige neue *Wikstroemia* (*W. holosericea*) entstammt der selben Gegend.

Diese Trockenheit ist wesentlich auch für die Verkehrsbedeutung dieser Täler. Man könnte meinen, die Richtung der Ketten und Täler müsse longitudinalen Verkehr mächtig anregen. Aber aus verschiedenen Gründen ist er in Wahrheit nicht so stark. Einmal sind die Täler so schmal. Es gibt keine Eingangspforte von Süden her wie das Etschtal. Der Salwen und Mekong, die an sich ja direkt mit dem Süden communicieren, haben über viele Meilen so gut wie gar kein Uferland, schroff und steil fallen die Wände ab. Dazu kommt jene Trockenheit in den tieferen Lagen dieser schluchtartigen Senken. Das erklärt, daß im wesentlichen nur Xerophyten und Oreophyten sich dieser Wanderstraßen bedient haben. Bei beiden scheint — infolge der Kärglichkeit der Natur in Tibet — der Süden vorzugsweise der gebende Teil gewesen zu sein. Die Verbenacee *Caryopteris*, die Bignoniaceen *Amphicome* und *Incarvillea*, die Gattung *Buddleia* bringen dafür Beispiele. Von durchaus tropischer Verwandtschaft, dringen sie in diesen warmen trockenen Furchen vor und sind teilweise ja weit nach Mittelasien hineingelangt. Doch fehlt es andererseits nicht ganz an Fällen, die auf umgekehrten Austausch schließen lassen: Typen, die wir als zentralasiatisch zu betrachten geneigt sind, haben sich bis zum Südfuß Hochasiens vorgeschoben. Von *Eremurus* z. B., die wohl als ein Wahrzeichen Zentral-Asiens gelten darf, kannte FEDTSCHENKO eine ostwärts versprengt erscheinende Art, die POTANIN aus Kansu und Nord-Sze chuan mitgebracht hatte (*E. chinensis*); ganz die selbe hat FORREST nördlich von Tali im Tale von Lang kung hsien gesammelt, unter nur 26° 30′ n. Br.!

Viel durchdringender gestaltet sich der Verkehr von Nord nach Süd natürlich in den höheren Zonen; hier wird ja der Raum der Austauschmöglichkeiten immer breiter. Nicht wenige Arten von Kansu (37°), die PRZEWALSKI nach Europa brachte und die MAXIMOWICZ zuerst beschrieb, gehören noch zur Flora der Likiangkette (27°), so die durch mächtige blaßgrüne Hochblätter auffallende *Ajuga lupulina*, oder das feinlaubige aromatische *Dracocephalum tanguticum*. Innerhalb solcher Areale, die sich der Länge nach so weit erstrecken, wie vom Nordfuß der Alpen bis Sizilien, vollzieht sich natürlich mancher Wandel in der Variationsweite der Arten, und in der Regel sind sowohl im Laube wie in den Blüten die Formen des Südens viel kräftiger.

Übersicht von Abschnitt A.

Vergl. dazu Karte S. 65 und Profil S. 67.

Das westliche China zeigt dem Aufbau der Vegetation nach etwa folgende horizontale Gliederung:

1. Tafelland von Yünnan. Wälder vielfach vernichtet. Immergrüne Bäume und Sträucher. *Pinus Massoniana*, *Quercus*, *Theaceen*. Xerophile Stauden, Kräuter. Statt des Waldes meist Gesträuch oder grasiges Triftland. — Auf den Gebirgen noch öfters Coniferen- und Sommerwald. An den feuchteren Rändern, besonders im Südosten und Nordosten: reicherer Mischwald. In tieferen Tälern zum Teil (z. B. Salwen) regenwaldartige Formationen.
2. Tropischer Regenwald nur am Saume des Gebietes, an den Flanken des Tafellandes und in den Flußtälern dort.
3. Feuchte Gebiete des reichen Mischwaldes. Wald unterwärts immergrün. Zahlreiche Lauraceen, *Cunninghamia*. Oberwärts artenreicher Mischwald. Isolierte Endemiten. *Abies Fargesii*, viele Laubhölzer. In den höheren Lagen auch artenreiche Gesträuche (*Saxifrag.*, *Caprifol.*, *Rhododendron*) und Matten. — In den eingesenkten Tälern xerophile Flora von Yünnan-Charakter.
   a. im Bereich des chinesischen Monsuns.
   b. im Bereich des bengalischen Monsuns.
4. Gebiete des vorherrschenden Coniferen-Waldes. Misch-Wälder, vorigen nahe verwandt, aber weniger artenreich, die Coniferen vorwaltend: *Picea*, *Tsuga*, *Abies*, *Larix*, *Pinus*. Im Unterholz *Rhododendron* wichtig. Ausgedehnte artenreiche Matten (*Lilium*, *Ranunc.*, *Umbellif.*, *Pedicularis*, Compositen).
5. Gebiete der vorherrschenden Gesträuche. *Berberis*, *Rosa*, *Spiraea*, *Potentilla*, harte *Rhododendron*, *Lonicera*. Weniger artenreiche Matten und Triften, an den Talflanken noch der Wald des Gebietes 3, soweit nicht vernichtet (*Picea*, *Abies*, *Larix*, *Juniperus*, *Populus*, *Sorbus*).
6. Gebiete der Hochsteppen und -triften Tibets. Gesträuche (*Salix*, *Rhododendron*, *Lonicera*, *Potentilla*) reduziert oder zurücktretend. Triften, niedrige Hochsteppen, Matten weniger ausgedehnt. Kein Wald.

Wüsten nur nördlich und nordwestlich des Gebietes.

Die Karte, die wie jede Karte nur darstellen soll, was wir jetzt wissen, zeigt die Lage dieser Gebiete, soweit wie wir sie kennen, also nur in allgemeinem Umriß. Genauer zu ergründen ist vor allem die etwa nähere Gliederung des Tafellandes und seine Grenzen gegen die nördlich anstoßenden waldreichen Gebiete.

Zum Profil der Vegetationszonen (Stufen) ist zu bemerken, daß der Omi als isolierter Berg, auch wohl wegen seines feuchten Klimas, eine stärkere Depression der Linien zeigt, als für seine Breite normal ist. Hier brauchen wir weitere Beobachtungen. Auch über die Normalgrenzen in der Breite von Tatsienlu fehlt es an ausreichenden Angaben; sicher ist nur, daß dort vom Saume des Hochgebirges landeinwärts proportional der Kontinentalität des Klimas die Grenzen schnell ansteigen. Die Kontinentalität hält auch nordwärts die Grenzen hoch; das merkliche Absinken im Süd-Tetung-Gebirge hängt möglicherweise mit lokal gesteigerter Feuchtigkeit zusammen.

B. Die floristischen Beziehungen von West-China.

1. West-China und Zentral-China.

Sehr nahe Beziehungen verknüpfen unser Gebiet naturgemäß mit dem östlich benachbarten Zentral-China. Besonders eng sind sie in der nördlichen Hälfte, der Provinz Sze chuan. Hier finden sich in der unteren und der mittleren Zone zahlreiche aus Zentral-China bekannte Arten, und nur die alpine Zone hat vieles voraus. Es ist noch nicht genau bekannt, wie die Linien dieser Verbindung im Umkreis des Roten Beckens speziell verlaufen; wahrscheinlich aber größeren Teiles im Norden. Denn dort haben die meisten Formenkreise, die man früher für typisch zentral-chinesisch halten mochte, durch die Angliederung des Ta pa schan an die Gebirgswelt von West-Sze chuan ein einheitliches zusammenhängendes Dominium gewonnen.

Diese Tatsache konnte ich schon andeuten, als ich 1901 die Flora von Zentral-China besprach[1]) und ihre Verknüpfung mit dem Westen durch die »subtropischen Monsunelemente im engeren Sinne« und die »Himalaya-Elemente« hervorhob. Wie stark nun bei den übrigen dort (p. 640—642, 645 f.) unterschiedenen Kategorien die Übereinstimmung Zentral- und West-Chinas geht, läßt sich noch nicht völlig übersehen. Denn von der Flora des westlichen Sze chuans sind mir besonders die Stauden der reicheren Waldgebiete noch nicht genügend bekannt, da ich nicht viel Material von dort sah, und außer Franchets Arbeit über die verhältnismäßig kleine Sammlung Davids von Mupin erst wenig Veröffentlichtes vorliegt. Immerhin sind von den l. c. 641 aufgeführten »Japan-Elementen« die meisten gegenwärtig auch schon im Westen Chinas nachgewiesen. Unter denen, für die dies meines Wissens noch nicht geschehen ist, seien *Torreya*, *Nandina* und *Cercidiphyllum* als Beispiele genannt. Bei den Gattungen, die Zentral-China mit Japan und Nordamerika bzw. nur mit Nordamerika gemein hat (l. c. p. 642), verhält sich die Beteiligung des Westens offenbar

1) L. Diels, Die Flora von Central-China. Engl. Botan. Jahrb. XXIX (1901) p. 639 ff.

ebenso; immerhin ist noch unbekannt, ob Genera wie *Hamamelis*, *Liriodendron*, *Decumaria* und *Symphoricarpus* West-Sze chuan oder Yünnan noch bewohnen, wie wir das von *Thuja*, *Cryptotaenia*, *Rhus Toxicodendron*, *Catalpa* wissen. Daß aber das floristische Wesen auch für diese Gruppen sehr ähnlich bleibt, hat sich in interessanter Weise gezeigt an der Auffindung von *Kellogia sinensis* (Rub.) einer »amerikanischen« Gattung West-Chinas, die sich den l. c. p. 642 unter 4 genannten Gattungen anschließt, in Zentral-China aber bis jetzt nicht festgestellt wurde.

Die größte Bedeutung für die ganze Frage haben die endemischen Genera Zentral-Chinas. Von diesen sind die auffälligeren sämtlich bereits in West-China aufgefunden, und zwar die meisten in Sze chuan; die beiden mit Y bezeichneten aber kenne ich auch aus Yünnan:

Tetracentron	*Dipteronia*	*Clematoclethra*
Eucommia	*Poliothyrsis*	*Davidia* Y
Tapiscia	*Carrieria*	*Camptotheca* Y
	Emmenopterys.	

Unter diesen Umständen darf wohl die Feststellung der noch fehlenden, leichter zu übersehenden Gattungen wie etwa *Saruma*, *Trapella*, *Kolkwitzia* erwartet werden. Umgekehrt hat West-China an sich bis jetzt nur relativ mäßigen generischen Endemismus bewiesen:

Ypsilandra (Liliac.) Sz.	*Dickinsia* (Umbellif.) Sz.
Diuranthera (Liliac.) Sz., Y.	*Pteinopetalum* (Umbellif.) Sz.
Nomocharis (Liliac.) Y.	*Berneuxia* (Diapens.) Sz.
Hancockia (Orchid.) Y.	*Potamosace* (Primulac.) Kansu.
Bulleyia (Orchid.) Y.	*Veratrilla* (Gentian.) Y.
Dipoma (Crucif.) Y.	*Przewalskia* (Solanac.) Kansu.
Solms-Laubachia (Crucif.) Y.	*Scrofella* (Scrophular.) Sz.
Hemilophia (Crucif.) Y.	*Pterygiella* (Scrophular.) Y.
Coelonema (Crucif.) Kansu.	*Corallodiscus* (Gesner.) Sz.
Megadenia (Crucif.) Kansu.	*Rhabdothamnopsis* (Gesner.) Y.
Dipentodon (Celastrac.?) Y, Kueichou.	*Stereosanthus* (Compos.) Sz., Y.
Itoa (Flacourtiac.) Sz., Y.	*Nannoglottis* (Compos.) Kansu.
Delavaya (Sapind.) Y.	*Nouelia* (Compos.) Y.

Von diesen Gattungen, die ja aus den verschiedensten Breiten- und Höhenlagen stammen, sind die meisten vergleichend systematisch noch zu wenig studiert, um ihren Wert beurteilen zu können. Mehrere darunter (z. B. *Diuranthera*, *Nomocharis*, die Orchidaceen, *Potamosace*) aber sind sicher nur durch leichte Unterschiede von ihren Verwandten getrennt und können deshalb für die Heraushebung der Flora kein großes Gewicht beanspruchen.

Das westliche China bildet also mit dem zentralen eine floristische Einheit. Nur in der alpinen Zone ist es, entsprechend ihrer viel mächtigeren Entfaltung, durch eine große Anzahl besonderer Formen überlegen.

2. West-China und Himalaya.

Dieser Vorzug setzt West-China in Verbindung mit den westlichen Ländern und macht es innerhalb des ostasiatischen Gebietes zum natürlichen Vermittler zwischen Ost und West. Wir können diese seine Stellung am klarsten beurteilen, wenn wir es im Verhältnis zum Himalaya untersuchen, der ja noch dem ostasiatischen Gebiete als Westflügel hinzuzurechnen ist[1]).

a) Temperierte Zone.

α) West-China und Gesamt-Himalaya.

1. Gattungen West-Chinas, die im ganzen Himalaya fehlen.

Als bemerkenswerte Tatsache ergibt sich da zunächst die bedeutende Überlegenheit des westlichen Chinas. Besonders tritt das in der temperierten Stufe hervor. Denn es sind — abgesehen von den Endemiten — fast 50 Genera und eine bedeutende Anzahl kleinerer Formenkreise bekannt, die im westlichen China vorkommen, dem Himalaya aber fehlen. Ich teile sie in zwei Gruppen, die erste umfaßt die typischen Ostasiaten, die zweite enthält die Genera von weiterer Verbreitung.

I. Auf Ostasien beschränkte oder ganz vorwiegend dort entwickelte Gattungen (vgl. das Areal von *Cephalotaxus* Fig. 3):

Cryptomeria Y.	*Platycarya* Y.	*Clematoclethra*
Cunninghamia Y.	*Ostryopsis* Y.	*Davidia* Y.
Keteleeria Y.	*Pteroceltis*	*Pterostyrax*
Cephalotaxus Y.	*Tetracentron*	*Alniphyllum* Y.
Phaenosperma Y.	? *Akebia*[2])	*Amethystea* Y.
Funkia Y.	*Rodgersia* Y.	*Paulownia* Y.
Oligobotrya Y.	*Kerria* Y.	*Campsis* Y.
Belamcanda Y.	*Pachysandra* Y.	*Incarvillea* Y.
Lycoris Y.	*Koelreuteria* Y.	*Platycodon*
Bletilla Y.	*Idesia*	*Atractylis*.

II. Weiter verbreitete Gattungen:

Thuja Y.	*Helleborus*	*Clethra* Y.
Libocedrus Y.	*Eranthis*	*Shortia* Y.
Scilla Y.	*Calycanthus* Y.	*Lysimachia* Sect. *Nummularia* Y.
Veratrum Y.	*Cladrastis*	*Chionanthus* Y.
Pterocarya Y.	*Cynoerambe*	*Catalpa* Y.
Fagus Y.	*Mercurialis* Y.	*Lophanthus* Y.
Castanea Y.	*Ailanthus* Y.	*Nertera* Y.
Zelkowa	*Tilia* Y.	*Petasites* Y.
Humulus Y. ?	*Lythrum*[3]) Y.	

Die Gesamtverbreitung dieser Gattungen also ist sehr ungleich. Einige sind rein chinesisch, viele andere schließen auch Japan in ihr Areal ein, nicht

1) Vgl. Flora von Central-China. Engl. Bot. Jahrb. XXIX. (1901), p. 650.

2) In Zentral-China häufig, ob auch im Westen noch vorhanden?

3) Kommt nach Koehnes Monographie auch in Kaschmir vor; die Fl. Brit. Ind. erwähnt es nicht.

wenige aber sind weiter verbreitet und bekanntlich auch in Europa vertreten (*Castanea*, *Veratrum*, *Scilla*, *Fagus*, *Humulus*, *Helleborus*, *Eranthis*, *Mercurialis*, *Tilia*, *Lysimachia* Sect. *Nummularia*, *Petasites*).

Für das Fehlen im Himalaya etwa klimatische Gründe geltend zu machen, dürfte unmöglich sein. Angesichts der ökologischen Buntheit der Gruppe ist überhaupt ein gemeinsamer klimatischer Gegenfaktor nicht vorstellbar.



Fig. 3. Karte des Areales von *Cephalotaxus*.
Die Standorte sind, soweit mir bekannt, durch schwarze Punkte bezeichnet.

Eher möchte man daran denken, daß die hohen Gebirgsrücken zwischen Salwen und Yang tse diesen zum Teil subtropischen oder mehr der tieferen temperierten Stufe angehörigen Gattungen den Weg verlegt hätten. Aber die zahlreichen mit Y bezeichneten Genera wachsen noch in Yünnan, vielfach sogar im südlichen Teile dieser Provinz; einige gehen sogar nach Hinterindien weiter (vgl. *Cephalotaxus*, *Mercurialis*, *Clethra* u. a.). So sollte man meinen, sie hätten jene hohen Anschwellungen leicht umgehen

können. In der Tat gibt es manche ganz ähnlich verbreitete Gattungen, die den Himalaya förmlich berühren, ohne ihn zu betreten. *Wistaria* findet sich noch in Kachin, *Coptis* reicht bis Assam, *Euptelea* und *Phyllostachys* bis Mishmi. Noch weiter dringen *Cephalotaxus* (s. Fig. 3), *Nymphaea pygmaea*, *Pileostegia*, von den sinischen Hamamelidaceen *Distylium*, *Sycopsis*, *Loropetalum*, dann *Melampyrum* und *Adenophora*, welche sämtlich noch auf den Khasibergen wachsen, aber dem Himalaya fremd sind. *Adenophora* ist vor allen bemerkenswert, weil sich diese Gattung noch im westlichen Yünnan in hochgradiger Vielförmigkeit entwickelt findet. Sie ist auch, wie ich an unbestimmtem Material des Kew Herbariums feststellte, für das südöstliche Tibet zu konstatieren, um so befremdlicher ist ihr Fehlen im Himalaya. Schließlich treten gewisse Formenkreise, die hier vielleicht anknüpfen, zwar in den Himalaya ein, reichen westwärts aber nur bis Bhutan: so *Corylopsis* und *Ceratostigma*. Aus alledem darf man schließen, daß wohl für viele Genera unserer Listen S. 75 die wahren Westgrenzen noch nicht bekannt und in den unerforschten, so wichtigen Landschaften zwischen dem Ostende des Himalaya und dem Mekong zu erwarten sind. Wenn für manche hergehörige Coniferen die Grenze von Patschke[1]) an den Yalung verlegt wird, so ist das wahrscheinlich unzutreffend, jedenfalls aber verfrüht: weiter westlich fehlen uns eben bis jetzt alle Nachweise. Die Tatsache aber besteht, daß diese Typen den Himalaya nicht betreten. Was sie von dort fernhält, ist wohl vor allem die Schmalheit zugänglichen Landes etwa vom 96° westwärts.

Sehr bemerkenswert sind diese Pflanzen ihrem systematischen Gepräge nach. Nicht nur ist darunter die Zahl der oligomorphen Typen auffallend groß. Manche der echt chinesischen Genera stehen sogar gänzlich isoliert. *Euptelea*, *Tetracentron*, *Davidia*, *Clemathoclethra*: jede bedeutet ein Problem für die Klassifikation. Nirgendwo in der nördlichen Hemisphäre außerhalb der Tropen wiederholt sich eine solche Häufung von systematisch Isolierten. Und es ist sehr wichtig, daß der östliche Himalaya dem nicht viel Positives entgegenstellen kann. Er besitzt überhaupt nur wenige eigentümliche Gattungen in den subtropischen, temperierten und alpinen Zonen, die dem Berglande West-Chinas fehlten. Es wären zu nennen: *Cyathopus* (Gramin.), *Panisea* (Orchid.), *Biswarea* und *Edgaria* (Cucurb.), *Gamblea* (Aral.), *Pentapyxis* (Caprifol.), *Bryocarpum* (Primul.), *Notochaete* (Labiat.) in der temperierten, *Lepidostemon* (Crucif.), *Triactina* (Crassul.) und *Cortia* (Umbell.) in der alpinen Zone. Und diese haben größtenteils ziemlich nahe Verwandte; keine steht so isoliert, daß ihr Platz strittig wäre. Zum Vergleich ist erwähnenswert, daß der Nordwest-Himalaya dank seiner westlichen Connexionen über eine ganze Reihe von Gattungen verfügt, die er vor dem westlichen China voraus hat, so z. B. *Cedrus*,

1) Engl. Bot. Jahrb. XLVIII (1912) 758.

Holoptelea, *Parrotia*, *Boswellia*, *Punica*, *Roylea*, *Colebrookia*, *Allabardia*. West-China gegenüber erscheint also Sikkim trotz seines Reichtums als das weniger originelle, und die große Rolle, die es dank Hookers Forschungen für die Pflanzengeographie Asiens gewonnen hat, muß ihm sachlich nun allmählich entgleiten. Das gilt für die Coniferen[1]) gerade so wie für die Angiospermen.

2. Gattungen und Arten West-Chinas, die mit dem ganzen Himalaya gemeinsam sind; ihre relative Vertretung in beiden Gebieten.

Trotzdem kann die Zusammengehörigkeit des Himalaya mit dem westlichen China nicht bezweifelt werden. Sie tritt hervor in dem beträchtlichen Bestande gemeinsamer Formenkreise. Nicht wenige Arten sind fast gleichmäßig verbreitet von China (zuweilen schon Japan) durch den ganzen Himalaya bis zum Nordwesten. Und zwar gibt es solche in temperierten Lagen so gut wie in der alpinen Zone. Ein paar Beispiele, aus verschiedenen Familien ausgewählt, werden genügen, daran zu erinnern. Zunächst aus den temperierten Höhenlagen:

Miscanthus nepalensis
Carex Thomsoni
Streptolirion volubile
Satyrium nepalense
Salix Wallichiana
Alnus nepalensis
Quercus semecarpifolia
Schizandra grandiflora
Prinsepia utilis
Piptanthus nepalensis
Boenninghausenia albiflora
Skimmia laureola
Stachyurus himalaicus
Coriaria nepalensis
Oxyspora paniculata
Sarcopyramis nepalensis
Helwingia nepalensis
Pieris ovalifolia
Primula petiolaris
Swertia cordata
Halenia elliptica
Hemiphragma heterophyllum
Boschniackia himalaica
Perilla ocymoides
Colquhounia coccinea
Viburnum Sect. Solenotinus
Dipsacus inermis
Senecio densiflorus

Ebenso aus vorwiegend höheren Lagen (über 3000 m):

Kobresia pygmaea
Carex parva u. andere Arten
Juncus himalensis
Salix Lindleyana
Lychnis apetala
Callianthemum cachemirianum
Oxygraphis glacialis
Trollius patulus
Podophyllum Emodi
Saxifraga diversifolia
Bergenia purpurascens
Potentilla eriocarpa
Gaultheria trichophylla
Cassiope fastigiata
Primula denticulata
Lancea tibetica
Saussurea obvallata
— *taraxacifolia*

Viel größer natürlich als diese Klasse der Arten-Gleichheit ist die Gruppe der Gattungen, die in gleicher Weise den Himalaya mit dem Osten in Verbindung setzen. Denn die starke physische Gliederung dieser Gebiete führt häufig zur Sonderung der Arten. Und zwar scheint dabei

1) Vgl. W. Patschke in Engl. Bot. Jahrb. XLVIII, 757 (1912).

meistens das westliche China den Himalaya, obgleich ihm an räumlichem Umfang nicht überlegen, an Verschiedenheit der Formen zu übertreffen.

Die Statistik darüber kann — abgesehen von ihren prinzipiellen Schwächen — natürlich nur eine ganz rohe sein, da in beiden Gebieten, vorzüglich aber dem chinesischen, eine einheitliche Auffassung der Formenkreise noch in ferner Zukunft liegt. Eine Auswahl der gegenwärtig geltenden Zahlen bezweckt auch weiter nichts, als ganz ungefähr die Proportionen zu veranschaulichen. Die mehr temperierten Genera sind durch * bezeichnet.

	Himalaya allein	Gemeinsam	W.-China allein		Himalaya allein	Gemeinsam	W.-China allein
Abies	2	—	5	Saxifraga Sect.			
*Lilium	2	3	18	Hirculus	25	9	39
Fritillaria	4	3	4	*Geranium	13	4	17
*Paris	—	1	5	*Acer	7	6	23
Lloydia	—	1	6	*Daphne	2	1	6
Tofieldia	1	—	4	Pleurospermum	13	1	10
Cypripedilum	4	1	8	Rhododendron	34	3	76
*Betula	—	2	3	Primula	50	9	105
*Alnus	1	1	1	Androsace	18	9	19
*Carpinus	2	—	5	Gentiana	28	13	66
*Corylus	—	2	1	*Crawfurdia	6	1	5
*Polygonum	33	30	14	*Swertia	15	8	21
Rheum	5	2	7	Salvia	8	3	15
*Clematis	6	7	28	Lancea	—	1	—
Callianthemum	—	1	1	Lagotis	4	1	3
Oxygraphis	1	1	1	*Lonicera	16	6	58
Trollius	1	1	—	*Leycesteria	—	2	—
Podophyllum	—	1	2	Cyananthus	4	3	5
Meconopsis	14	—	10	Codonopsis	9	2	11
Corydalis	21	4	43	Leontopodium	4	2	14
Draba	7	2	7	Saussurea	26	14	50
Cochlearia	2	1	—	*Gerbera	4	2	7
Eutrema	2	—	4				

Diese Liste gestattet eine gewisse Vorstellung davon, wie sich der gemeinsame Besitz des Himalaya und West-Chinas in den beiden Arealhälften entfaltet hat.

Wenn daraus ein Übergewicht West-Chinas hervorgeht, so sind doch mit diesem Ergebnis seine Beziehungen zum Himalaya nicht erschöpfend bezeichnet. Denn wir beschränkten uns bisher auf die durch den ganzen Himalaya verbreiteten der gemeinsamen Elemente. Dies sind jedoch keineswegs die alleinigen, vielleicht nicht einmal die zahlreichsten. Denn häufig geschieht es, daß nur ein Teilstück des Himalaya an dem gemeinsamen

Gute mit dem westlichen China beteiligt ist. Und hier wird eine auffallende Tatsache wahrnehmbar. Man sollte nach der geographischen Lage erwarten, daß dem Osten dieser Vorzug zufalle. Dies verwirklicht sich vielfach, jedoch keineswegs immer. Oft ist es gerade der Westen, der chinesische Formenkreise vor dem Osten voraus hat. Auf beide Fälle ist näher einzugehen.

β) West-China und Ost-Himalaya.

Die erste dieser Erscheinungen, der Ausschluß also des westlichen Himalaya, verlangt als die natürlich näher liegende nur kurze Besprechung.

Sie trifft nach meinen Zählungen auf etwa 80 Gattungen zu, wobei ich die schwer zu beurteilenden tropischen Typen der Niederung und der Basalzone nicht berücksichtige. Im übrigen verteilen sie sich auf alle Höhenstufen. Allerdings nehmen sie mit zunehmender Höhe merklich an Zahl und Bedeutung ab: darin äußern sich klimatische und räumliche Beziehungen (s. S. 85).

Ihrem allgemeinen pflanzengeographischen Wesen nach sind diese Gattungen ebenso mannigfaltig, wie die dem Himalaya überhaupt fehlenden Genera (s. S. 75), aber aus einleuchtenden Gründen bestehen bei den meisten hinterindische und chinesisch-japanische Beziehungen.

Die hinterindische Färbung tritt deutlich hervor bei etwa der Hälfte jener 80 Gattungen, z. B. bei gewissen Orchidaceen, bei den Magnoliaceen (*Illicium, Magnolia*, *Michelia*), den Pomarieen *Phothinia*, *Docynia* und *Pourthiaea,* bei manchen Euphorbiaceen, bei den Theaceen, bei *Natsiatum*, mehreren Araliaceen (u. a. *Trevesia, Tupidanthus*), bei *Agapetes* und *Vaccinium*, bei *Symplocos*, bei *Microtaena* (Labiat.), *Brandisia* (Scroph.) und zahlreichen Gesneraceen, auch Acanthaceen wie *Phlogacanthus* und *Cystacanthus.* Wenn diese Gruppe im westlichen Himalaya fehlt, so setzt sich damit gewissermaßen der bekannte Gegensatz von Vorder- und Hinterindien[1]) in ihr nördliches Verbindungsglied hinein fort und rückt auch in etwas höhere Lagen der Gebirge hinauf; es sind dafür die selben genetischen und klimatischen Faktoren maßgebend.

Eine wichtige Tatsache ist die Ausbreitung dieses Elementes in China selbst und darüber hinaus. Typen wie die Magnoliaceen, die genannten Rosaceen, wie *Vaccinium* und die Gesneraceen sind noch in Zentral-China formenreich, vermitteln also einen Übergang von tropischen zu temperierten Zuständen.

Unter diesen Umständen läßt sich nur gezwungen eine Grenze ziehen gegenüber dem Rest jener 80 Gattungen, die als echt ostasiatisch oder als weiter verbreitete Elemente der borealen Flora erscheinen.

1) Vgl. z. B. J. D. Hooker in Sketch Fl. Brit. India 3. ed. Imper. Gazett. Oxford 1896, p. 33 f.

Tiarella *Stachyurus* *Helwingia*
Neillia *Edgeworthia* *Aucuba*
Maddenia *Torricellia* *Enkianthus*
Calorhabdos

repräsentieren solche Sinojapaner (vgl. das Areal von *Stachyurus* Fig. 4). Genera wie *Larix*, *Tofieldia*, *Asarum*, *Diapensia*, *Mandragora*, *Scopolia*, *Triosteum*, *Patrinia* vertreten, die zu ausgedehnteren Arealen gelangten Formenkreise.

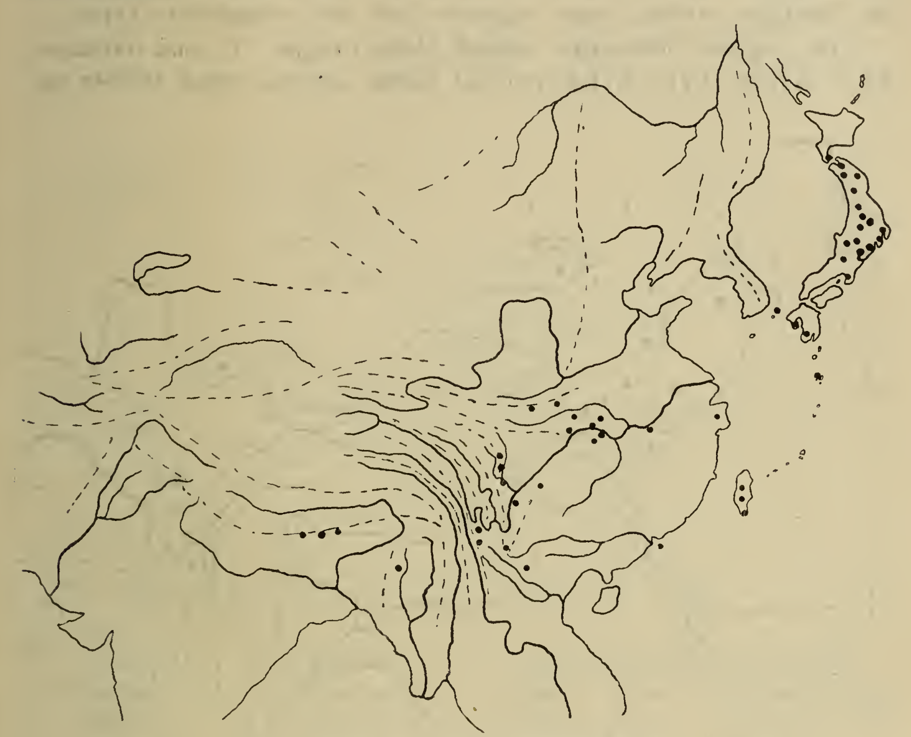


Fig. 4. Karte des Areales von *Stachyurus*.

Den Beschluß bildet die Reihe der Gattungen, die bis jetzt nur in West-China und dem Ost-Himalaya bekannt sind, die also für den Austausch zwischen diesen Teilen des großen indisch-sinischen Gebirgssystems wichtige Zeugen darstellen:

Calathodes *Dobinea* *Gentiana* Sect.
Decaisnea *Diplarche* *Stylophora*
Cathcartia *Primula* Sect. *Eriophyton*
Loxostemon *Omphalogramma* *Moseleya*
Spenceria *Primula* Sect. *Luculia*
Anisadenia *Cankrienia* *Leptocodon.*

Warum diese Genera und Sektionen dem westlichen Himalaya fehlen, ist nicht ersichtlich.

γ. West-China und West-Himalaya.

Einen überraschenden Gegensatz zu den behandelten Formenkreisen West-Chinas bildet eine große Gruppe, auf die oben vorbereitet wurde, bei der sich die Beziehungen umkehren: sie fehlt dem östlichen Himalaya, tritt aber im westlichen wieder auf. Diese Klasse ist umfangreich und wichtig. Auch hierher gehören, je nach der Größe des sonstigen Areales, enger begrenzte und weit ausgedehnte Typen.

Die engeren bilden eine ziemlich kleine Gruppe. Es sind Gattungen, die in Asien ihren Schwerpunkt finden und nur wenig darüber hin-

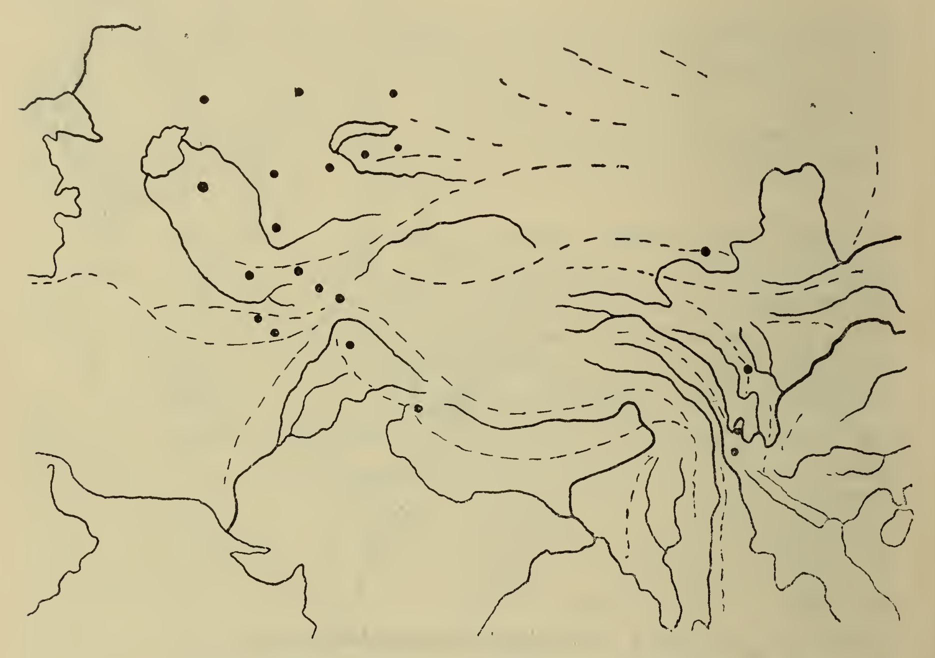


Fig. 5. Karte des Areales von *Megacarpaea* (Crucifer.).

aus gelangt sind (vgl. Arealkarte von *Megacarpaea* Fig. 5). Entweder sind sie in den temperierten Stufen typisch, wie

Eremurus	*Stellera*	*Amphicome*
Goldbachia	*Diarthron*	*Phtheirospermum*

oder sie besitzen erst über 3000 m ihre Hauptdomäne, wie

Hemipilia	*Potentilla purpurea*
Megacarpaea	*Circaeaster*

Wir treffen ähnlich aussehende Westost-Disjunktionen ja in unseren Alpen und erblicken darin Wirkungen der Eiszeit. In unserem Falle aber handelt es sich um ganz anders geartete Zusammenhänge. Das beweist die nähere Einsicht in die viel längere Reihe der mehr eurytopen Genera,

die bei grösserem Gesamtareal Gemeingut des westlichen Chinas und des westlichen Himalayas bilden, ohne im östlichen vorhanden zu sein (vgl. das Areal von *Syringa* Fig. 6). Ich gebe eine Liste davon, die im einzelnen freilich mancher Ergänzungen fähig sein, hier und da auch gewisser Streichungen bedürfen wird, wenn die floristischen Erscheinungen des Himalaya noch besser bekannt sein werden.

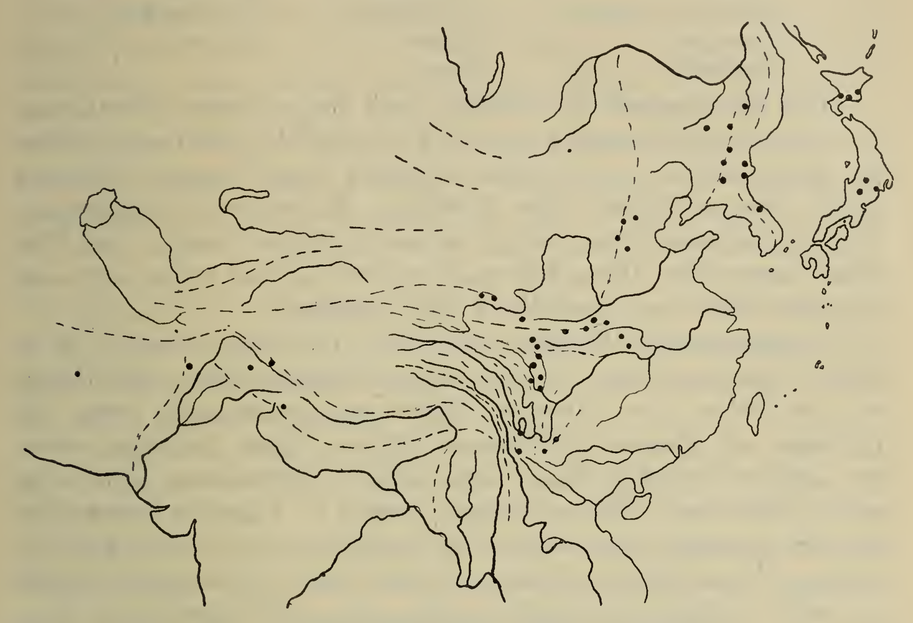


Fig. 6. Karte des asiatischen Areales von *Syringa*.

Aquilegia Y.	*Linum* Y.	*Osmorrhiza* Y.	*Polemonium*
Paeonia Y.	*Dictamnus*	*Seseli* Y.	*Lithospermum* Y.
Epimedium Y.	*Cotinus* Y.	*Statice*	*Lamium* Y.
Alchemilla	*Pistacia* Y.	*Syringa* Y.	*Marrubium* Y.
Sophora Y.	*Staphylea* Y.	*Pleurogyne* Y.	*Orobanche* Y.
Colutea Y.	*Sageretia* Y.	*Nerium* Y.	*Abelia* Y.

Jurinea Y.

Ebenso verhalten sich recht zahlreiche Spezies, darunter so weit bekannte Arten wie

Dactylis glomerata	*Lathyrus pratensis* Y.
Silene tenuis Y.	*Geranium sibiricum*
Caltha palustris Y.	*Erodium Stephenianum*
Arabis alpina Y.	*Epilobium angustifolium* Y.
Sorbaria sorbifolia Y.	*Lycopus europaeus* Y.
Poterium sanguisorba Y.	*Thymus serpyllum* Y.
Lotus corniculatus Y.	*Achillea millefolium*

Tussilago farfara

Einige Formen dieser Reihe, zum Teil stärker xeromorphe, beschränken sich in Westchina anscheinend auf die nördlichen Gegenden (z. B. *Dictam-*

nus, *Diarthron*, *Polemonium*). Die Mehrzahl aber ist noch in Yünnan verbreitet und häufig, so z. B. die mit Y bezeichneten Fälle.

Im Anschluß an diese Klasse wären dann zahlreiche Genera zu nennen, die im westlichen Himalaya und in Westchina formenreicher vertreten sind als in Sikkim. Gute Beispiele liefern

Pinus	*Cynanchum*	*Tanacetum*
Silene (incl. *Lychnis*)	*Paracaryum*	*Chrysanthemum*
Caragana	*Nepeta*	*Artemisia*
Euphorbia	*Salvia*	

Und bedeutungsvoll ist schließlich auch der gemeinsame Besitz charakteristischer Formen aus weiter verbreiteten Gattungen. Unter den Leitsträuchern des westlichen Himalaya nennt HOOKER[1]) *Staphylea Emodi*, *Syringa Emodi*, *Rosa Webbiana*, *R. moschata*, *R. eglanteria*, *Parrotia Jacquemontiana*, *Sorbus Aucuparia*, *Prunus insititia* und *Crataegus oxyacantha*. Davon kehren die meisten in China wieder, oder nahe Verwandte davon, nur *Parrotia* ist nicht vertreten.

Bei gemeinsamer Würdigung aller dieser Verbreitungstatsachen, die in gleicher Richtung liegen, darf nicht unberücksichtigt bleiben, daß vielfach nur das Fehlen in der Landschaft Sikkim als gesichert gelten kann. Für Gattungen wie *Phryma*, *Wikstroemia*, *Buxus*, *Osyris*, *Asparagus* wissen wir, daß sie westlich in Nepal noch, östlich in Bhutan bzw. Khasi schon wieder vorkommen. Bei den weitaus meisten der fraglichen Formenkreise aber ist einstweilen nicht bekannt, ob und wie sie in den noch wenig erforschten Nachbargebieten Sikkims vertreten sind. Bei manchen erscheint uns wohl vorläufig das Fehlgebiet größer, als es in Wirklichkeit ist. Denn aus HOOKERS Schriften[2]) lernen wir, daß den nassen äußeren Bezirken Sikkims weiter im Innern trockene Striche folgen, wo die Flora einen xerophileren und damit mehr »westlichen« Anstrich gewinnt. Zugleich steigt dort der Gehalt an »sibirischen« und »europäischen« Typen, die weiter außen vermißt werden. Symptomatisch für diesen Wandel ist die zunehmende Bedeutung der Caryophyllaceen, Umbelliferen, Borraginaceen und Labiaten in jenen inneren Bezirken von Sikkim. Und gerade diese Elemente sind auch in Yünnan und Sze chuan von großer Wichtigkeit. Offenbar beherbergen alle die hinteren Ketten des Himalaya diese Flora: im Westen sind sie breit, ostwärts verengen sie sich dann, sie werden in Sikkim äußerst schmal, und da wir dies kleine Gebiet am besten kennen, scheinen sie uns fast verloren zu gehen. Aber was von der britischen Lhassa-Expedition nach Kew gebracht ist, beweist schon, daß einwärts von Bhutan und im weiteren südöstlichen Tibet dieser innere Streifen an Breite wieder rasch und erheblich zunimmt; und alles spricht dafür, daß er direkt nach Ost-Tibet und das westliche China hinüberleitet. Er deckt sich mit

1) Sketch p. 21.
2) Z. B. Introduct. Ess. Fl. Ind. (1855) 181 f.

dem Gebiet der »permanenten Siedlungen«, der »unteren Terrasse« auf L. A. WADDELLS[1]) Kartenskizze von Tibet. Als ein treffendes Muster für diese Beziehungen kann z. B. die mit *Chelidonium* verwandte Papaveraceen-Gattung *Dicranostigma* dienen. Sie war lange nur von einer Gegend des West-Himalaya bekannt, den inneren Zügen von Gurwhal, wo sie STRACHEY und WINTERBOTTOM bei 3350 m aufgefunden hatten. Dann traf sie DUTHIE vielfach in Kumaon. Sie wächst ferner im südöstlichen Tibet jenseits von Bhutan (Phari, Gyantse), reicht weiter nach Kansu (POTANIN), zu den Grenzgebieten von Tibet und Sze chuan (SOULIÉ), folgt dort dem Tsin ling shan weit ostwärts (GIRALDI), geht anderseits südlich mindestens bis Tatsienlu, wahrscheinlich weiter, so daß sie also dem westchinesischen Gebirge allgemein zukommen dürfte. Soweit es die Höhenlage nicht ausschließt, scheint also jener ultra-himalaische Streifen auch gegenwärtig noch für abgehärtete temperierte Gewächse vollkommen gangbar. Und solche sind es ja vorwiegend, welche als gemeinsamer Besitz West-Chinas und des West-Himalayas die Aufmerksamkeit auf sich lenken. Es liegt also beispielsweise sehr wohl im Bereiche der Möglichkeit, daß das jetzt noch disjunkt abzubildende asiatische Areal von *Syringa* (Fig. 6) sich später kontinuierlich zeigen wird.

Die Gesamtlage der temperierten Flora, wie sie sich eben darstellte, führt uns dazu, den Verkehr auf diesem Verbindungswege vorzüglich aus dem Osten herzuleiten. Denn innerhalb des ostasiatischen Gebietes hat der temperierte östliche Himalaya nie als ein Entfaltungszentrum höheren Ranges gewirkt; es gibt auch kein Anzeichen dafür, daß er als Erhaltungsgebiet gedient hat. Die Gebirgsländer östlich und nordöstlich davon dagegen haben beides offenbar in hohem Maße getan. Dem östlichen Tibet und westlichen China also ist der östliche Himalaya im wesentlichen tributär, der westliche wenigstens zum Teil.

b) Alpine Zone.

In der alpinen Zone scheinen die Dinge zunächst etwas anders zu liegen. Die klimatischen Gegensätze der Flanken Hochasiens mildern sich dort oben merklich. Und wenn HOOKER betont, der Unterschied zwischen Kaschmir und Sikkim sei in der alpinen Stufe geringer als tiefer unten, so ist dies nur gesetzmäßig. Auch für die östlichen Teile Hochasiens bleibt diese Regel in Geltung; über Sikkim in seinem Verhältnis zu Sze chuan oder das nördliche Yünnan kann nur das selbe gesagt werden. Nicht allein die Wesensgleichheit des Klimas führt dazu, auch die nähere räumliche Berührung, der unmittelbarer mögliche Verkehr bewirkt die Ausgleichung. So wird denn im alpinen Westchina die größte Ähnlichkeit zu Sikkim schon äußerlich unverkennbar. Im Gebüsch herrschen hier wie dort die *Rhodo-*

1) Lhasa and its Mysteries (1905) p. 10.

dendron, *Juniperus* und *Berberis*, *Lonicera* und *Rosa*, *Cotoneaster*, *Spiraea* und zwergige *Salix*. »Bei weitem die auffallendsten Pflanzen« der alpinen Stufe sind »die Arten von *Meconopsis*, *Rheum nobile*, *Leontopodium*, viele *Primula*, *Tanacetum*, *Saussurea obvallata* und *gossypifera* und das duftende *Rhododendron anthopogon*«, sagt HOOKER[1]) von Sikkim, und fast wörtlich läßt sich das von den hohen Bergen im nördlichen Yünnan oder in Sze chuan wiederholen.

Der Gemeinbesitz spezieller Endemiten hebt noch die Bedeutung dieser allgemeinen Ähnlichkeit. Das eigentümliche monotypische Labiatengenus *Eriophyton*, das in Nepal und Sikkim noch oberhalb 4500 m lebt, kannte man nur von dort, bis es FORREST für die Likiang-Kette gleichfalls um 4000 m nachwies. Auch die bisher im Himalaya auf das hohe Sikkim beschränkte *Diapensia himalaica* hat im westlichen China zwei Gattungsgenossinnen erhalten (*D. purpurea* und *D. Bulleyana*).

Zugleich aber lassen sich in den feineren Fäden des Floren-Gewebes auch hier wieder manche westhimalaische Züge erkennen. Sehr gut tritt das in der relativen Bedeutung der einzelnen Gattungen zutage. HOOKER[2]) findet *Arenaria*, *Rhododendron*, *Saxifraga*, *Pedicularis* und *Primula* im Osthimalaya überlegen, im Westen dagegen *Astragalus*, *Artemisia*, *Polygonum*, *Caragana*, *Saussurea*, *Tanacetum* und *Nepeta*. In Yünnan und Sze chuan ist, wie gesagt, die erste Gruppe mächtig entfaltet, aber auch von den westlich genannten Gattungen erfahren dort z. B. *Polygonum*, *Saussurea* und *Tanacetum* zweifellos von neuem eine wesentliche Zunahme. Die dreiseitige Exposition West-Chinas den Monsunen gegenüber schafft eben eine noch viel mannigfaltigere klimatische Ausstattung, als sie der latitudinal ziehende Himalaya bietet, und darum treffen sich hier viele Elemente, die im Himalaya räumlich getrennt sind.

Und so ergibt sich alles zusammen genommen in den oberen Zonen eine besonders nahe Übereinstimmung der Floren vom Indus bis zum Yang tse. Statistisch lassen sich darüber natürlich wieder nur ganz ungefähre Schätzungen anstellen (s. S. 79). Trotz aller Hemmnisse der Vergleichbarkeit aber habe ich wenigstens für die Elemente der gut erforschten und jetzt vollständig bearbeiteten Flora der Likiang- und Tali-Ketten oberhalb von 3500 m das Verhältnis zur Himalayaflora zu ermitteln versucht. Es zeigt sich, daß etwa 190 Genera gemeinsam sind; nur 15 bleiben auf China oder Gebiete weiter ost- und nordostwärts beschränkt. Spezies sind ungefähr 220 gemeinsam, während 420 West-China eigentümlich sind. Allerdings ist dabei nicht zu vergessen, daß der Speziesbegriff in der Flora of British India weiter ist, als bei den für China tätig gewesenen Autoren. In Wahrheit also wäre die letzte Proportion wohl zugunsten des

---

1) Sketch Fl. Brit. Ind. in Imper. Gazett. 3. edit. Oxford 1906, p. 18.
2) Sketch p. 23.

Gemeinsamkeits-Quotienten zu verändern. Ebenso läßt sich ein Steigen dieses Quotienten nach Norden schon jetzt behaupten. Die Floren von Tsi ku und von Tatsienlu besitzen offenbar noch viele Himalayaformen, die auf den Bergen von Li kiang und Tali nicht mehr zu wachsen scheinen.

Die floristische Bedeutung von West-China.

In China handelt es sich um ein Gebiet, welches schon durch seine geologische Geschichte[1] für die Verbreitung der Angiospermen auf der Erde wichtig ist; denn es ist seit Obertrias oder Jura landfest, ja die Faltungen sind nach L. Lóczy[2]) bereits im Mesozoicum zu Ende, wenn auch spätere Verschiebungen vermutlich die Niveauverhältnisse noch abänderten. Die Säugetier-Verbreitung verrät schon im Pliocen starke Verbindungen mit Indien. Die lebenden Süßwasserschnecken des Sees von Tali zeigen enge Beziehungen zu Nordamerika und zum Pliocen von Südost-Europa[3]): wir würden sie also genetisch derselben Klasse einreihen, die in der Flora so umfangreich ist.

Etwa gleichzeitig mit den europäisch-amerikanischen Eiszeiten finden die Geologen Anzeichen größerer Feuchtigkeit in West-China. Lóczy[3]) erklärt l. c. 829 ff., bloß durch diese Annahme könne »die einstige größere Ausdehnung und das tiefere Herabreichen der Gletscher am Rande Ost-Tibets erklärt werden«, das bei Batang bzw. Tatsienlu etwa 600 bzw. 1000 m betrage.

In jüngste geologische Vergangenheit verlegen — im Gegensatz zu allen ihren Vorgängern — die Geologen der Carnegie-Expedition Davis, B. Willis u. a. noch die umfassendsten tektonischen Veränderungen Chinas. Diese revolutionären Deutungen erfahren pflanzengeographisch keine Stütze. Wenn man die floristischen Zustände Westchinas mit denen anderer Gebiete der Nordhalbkugel vergleicht und daran seinen konservativen Grundzug ermessen lernt, wird man sogar dazu geführt, ein so junges Alter der gestaltenden Vorgänge als völlig ausgeschlossen zu betrachten und jene neuen Lehren vom botanischen Standpunkte aus entschieden abzulehnen.

Mit Zentral-China gemeinsam zeigt West-China in den temperierten Lagen eine starke Vertretung der holarktischen Flora und in sehr vielen ihrer Formenkreise eine weitere Entfaltung als irgendwo sonst auf der Erde.

Beide Eigenschaften treten auch in der alpinen Stufe auf, die West-China vor dem Nachbargebiete im Osten voraus hat. Demgemäß ist seine Oreophytenflora ebenso stark und ebenso reich entfaltet wie die temperier-

1) Vgl. v. Richthofen, China I. 727 ff. F. Frech, Die geologische Entwicklung Chinas. In Mitteil. Richthofen-Tages 1911, 38 ff.

2) Wissenschaftliche Ergebnisse der Reise des Grafen Béla Széchenyi in Ostasien. I. Wien (1893) 821 ff.

3) Ebendort p. 826 f. und M. Neumayr l. c. II. (1898) 659 ff.

ten Elemente. West-China enthält also in allen Höhenstufen die stärkste Entwicklung, die die holarktische Flora irgendwo gewonnen hat. Diese Zustände werden am besten verständlich durch sein hohes Alter als landfester Erdraum.

Der Himalaya ist diesem Gebiete tributär. Am äußersten Rande des holarktischen Reiches gelegen, hat er bei weitem nicht an allen in China vorhandenen Typen der holarktischen Flora Anteil. Viele andere aber sind ihm wie längst bekannt mit China gemeinsam, und in deren Verbreitung bezeugt sich die Stärke der östlichen Einflüsse. Dieser Verkehr von Osten her vollzog sich auf verschiedenen Bahnen. Oft hat er die benachbart gelegenen Gebiete des östlichen Himalaya bereichert. Anderseits aber ist er auch häufig diesen feuchten Landschaften trotz ihrer Nähe fern geblieben. Dann ging er durch das besiedelbare ultrahimalaische Süd-Tibet, und stellte die auffälligen Beziehungen her, die wir zwischen West-China und dem westlichen Himalaya feststellen konnten.
